



L'hypoxie et ses effets sur la santé

L'oxygène est important pour chacune des cellules de votre corps. Sans cela, vos cellules ne peuvent pas produire beaucoup d'énergie et leur métabolisme est moins efficace.

Oxygène et énergie

Dans chaque cellule, il y a des milliers de petites centrales électriques appelées mitochondries. Ce sont des « centrales électriques » qui génèrent de l'énergie sous forme d'ATP.

Afin d'allumer les centrales électriques pour fabriquer la molécule d'énergie ATP, dans un processus appelé phosphorylation oxydative (OXPHOS), vous avez besoin d'un approvisionnement généreux en oxygène pour les cellules.

Performance et récupération

Lorsque vous n'avez pas assez d'oxygène, vous passez d'une machine à haute efficacité énergétique (OXPHOS) à une efficacité 16 fois moins élevée en utilisant un processus énergétique sans oxygène appelé glycolyse anaérobie et, ce faisant, vous générez beaucoup d'acide lactique, la substance qui rend vos muscles endoloris et fatigués.

Les athlètes et les amateurs de sport connaissent ces processus qui déterminent leur performance et leur récupération après l'exercice. Plus vous pouvez créer d'ATP, plus vos muscles utilisent d'énergie pour faire de l'exercice, ce qui se traduit par une plus grande vitesse et force de contraction musculaire et une endurance plus longue.

Avec plus d'oxygène, vous générez 16 fois plus d'énergie grâce à un procédé (OXPHOS) qui ne produit pas d'acide lactique.

En d'autres termes, vous créez plus d'énergie pour alimenter votre exercice et vous vous retrouverez avec une meilleure récupération après l'effort, avec moins de douleurs musculaires.

Dégénérescence cellulaire

Sans apport suffisant d'oxygène, nos cellules ont beaucoup moins d'énergie et remplissent leurs fonctions moins efficacement.

Cela peut être un problème car l'énergie est nécessaire pour maintenir les cellules saines et fonctionner de manière optimale.

Lorsque les cellules ne fonctionnent pas bien, les organes commencent à mal fonctionner et la maladie commence à s'installer.

Les cellules privées d'oxygène peuvent également commencer à se décomposer et à mourir prématurément, entraînant une dégénérescence. La dégénérescence des cellules entraîne le processus de vieillissement dans votre corps et entraîne des maladies dégénératives telles que la démence, la dégénérescence rétinienne, ... Lorsqu'une personne vieillit, les processus dégénératifs entraînent une réduction de la capacité pulmonaire, un durcissement et un blocage des artères, résultant en un apport insuffisant d'oxygène aux cellules du corps.

Cela crée un cercle vicieux de vieillissement et de dégénérescence.

En conclusion, l'oxygène est un nutriment universel important qui détermine l'efficacité de l'approvisionnement énergétique des cellules vivantes pour alimenter les activités cellulaires à forte intensité énergétique et maintenir le bien-être général des cellules.

Définitions:

Les Mitochondries - :

Ce sont de minuscules composants à l'intérieur d'une cellule vivante responsables de la production d'énergie à l'aide d'oxygène. Ils sont comme des générateurs d'énergie pour la cellule vivante, s'assurant que la cellule a un approvisionnement énergétique constant afin de rester en vie et de remplir ses fonctions normales.

ATP - Adénosine triphosphate

C'est une molécule porteuse d'énergie présente dans les cellules de tous les êtres vivants.

L'ATP capture l'énergie chimique obtenue à partir de la dégradation des molécules alimentaires et la libère pour alimenter tous les processus cellulaires nécessaires à la vie.

C'est la source d'énergie qui fait tout fonctionner.

OXPPOS

La phosphorylation oxydative est un processus par lequel une cellule utilise de l'oxygène pour générer de grandes quantités d'énergie sous forme d'ATP. Ce

processus, qui se déroule dans les mitochondries, est la principale source d'ATP dans les organismes aérobies.

La Glycolyse anaérobie –

La glycolyse anaérobie est le processus utilisé par les cellules pour produire de l'ATP en transformant le glucose en lactate lorsque des quantités limitées d'oxygène (O₂) sont disponibles.

Comparée à OXPHOS, la glycolyse anaérobie crée 16 fois moins d'énergie.

Les Références:

1. Phosphorylation oxydative. D.A. Bender. Encyclopédie des sciences alimentaires et de la nutrition (deuxième édition), 2003.
2. Biochimie de l'acidose métabolique induite par l'exercice. Suis J Physiol Regul Integr Comp Physiol. Septembre 2004; 287 (3): R502-16.
3. Apport d'énergie et fatigue musculaire chez l'homme. Acta Physiol Scand. 1998 mars; 162 (3): 261-66
4. Boveris A Navarro A. Dysfonctionnement mitochondrial du cerveau dans le vieillissement. IUBMB Life. 2008; 60: 308–314.
5. Navarro A Boveris A. Le système de transduction d'énergie mitochondriale et le processus de vieillissement. Suis J Physiol Cell Physiol. 2007; 292: C670 – C686.
6. Considérations physiologiques chez le patient gériatrique. Anesthesiol Clin. 2015 septembre; 33 (3): 447–456.

Qu'est-ce que l'Hypoxie ?

L'hypoxie est un terme médical utilisé pour décrire une condition où les tissus corporels ne reçoivent pas suffisamment d'oxygène.

En d'autres termes, l'hypoxie signifie littéralement de faibles niveaux d'oxygène dans votre corps.

Les causes de l'hypoxie :

L'hypoxie peut être présente chez n'importe quel individu, pour diverses raisons, et est associée à de nombreuses conditions médicales différentes. Elle peut être causée par :

- une diminution de l'oxygène respirable dans l'air (comme lorsque vous voyagez dans un avion ou si vous allez en haute montagne),
- une diminution de la capacité du sang à transporter l'oxygène vers les tissus organiques (comme l'anémie, la thalassémie, les pertes sanguines graves). ou des artères ou capillaires bloqués),
- une diminution de la capacité des tissus à absorber l'oxygène (comme une maladie pulmonaire) ou
- une diminution de la capacité des cellules à utiliser l'oxygène (comme un empoisonnement au monoxyde de carbone ou une fonction mitochondriale anormale).

Lorsqu'une personne vieillit, la réduction de la capacité pulmonaire, le durcissement et le blocage de ses artères et de ses petits vaisseaux peuvent compromettre la capacité d'oxygéner complètement les tissus corporels.

La pollution de l'environnement, le tabagisme et les schémas respiratoires sous-optimaux peuvent tous contribuer à de plus faibles niveaux d'oxygène dans le corps.

Hypoxie isolée

Souvent, l'hypoxie peut exister dans des organes isolés ou des zones du corps affectées par un mauvais approvisionnement en sang ou un comportement anormal des cellules qui ont des difficultés à utiliser l'oxygène.

De nombreuses maladies courantes sont associées à une hypoxie isolée dans les organes affectés.

Alors que l'hypoxie généralisée peut être mesurée par des appareils de mesure d'oxygène spéciaux à l'hôpital, l'hypoxie isolée à l'intérieur des organes ou dans les tissus profonds ne peut être mesurée que de manière invasive et n'est donc pas couramment pratiquée.

Définitions:

Thalassémie

Un trouble sanguin génétique héréditaire fréquent chez les personnes d'origine méditerranéenne et d'Asie du Sud-Est, où le pigment rouge porteur d'oxygène à l'intérieur des globules rouges (hémoglobine) est structuré de manière anormale et donc incapable de transporter efficacement l'oxygène.

Oxyde de carbone

Gaz présent dans les gaz d'échappement des voitures et la fumée de cigarette. Ce gaz se lie aux globules rouges et empêche les globules rouges de transporter l'oxygène.

Mitochondrie

Ce sont de minuscules organelles à l'intérieur d'une cellule vivante responsables de la production d'énergie à l'aide d'oxygène.

Ils sont comme des générateurs d'énergie pour la cellule vivante, s'assurant que la cellule a un approvisionnement énergétique constant afin de rester en vie et de remplir ses fonctions normales

Le Lien entre l'Hypoxie et le Diabète :

Le manque d'oxygène ou hypoxie semblerait très éloigné de tout lien avec le diabète sucré - une condition d'un métabolisme anormal du glucose.

En effet, ces dernières années, les scientifiques commencent à découvrir que l'hypoxie est étroitement associée aux processus pathologiques du diabète et n'est pas seulement le résultat d'une circulation sanguine anormale présente dans le diabète, mais est également responsable de la progression de certaines complications diabétiques.

Hypoxie des cellules adipeuses

L'hypoxie des cellules adipeuses est clairement un facteur qui contribue au développement de la résistance à l'insuline et, éventuellement, du diabète.

Le rôle que l'hypoxie joue dans la causalité d'un état diabétique a été clarifié grâce aux travaux de chercheurs de l'Université de Californie, San Diego School of Medicine.

Ils ont découvert que la consommation d'aliments gras provoque l'activation d'une protéine à l'intérieur de la membrane des cellules adipeuses, appelée Adénine Nucléotide Translocase 2 (ANT2), qui consomme d'énormes quantités d'oxygène, laissant très peu pour le reste de la cellule.

Lorsqu'une cellule est privée d'oxygène (hypoxique), elle devient «stressée» et libère des substances désagréables appelées «chimiokines» qui activent la réponse inflammatoire du système immunitaire.

Lorsque cela se produit, l'inflammation tissulaire de bas grade qui en résulte altère la façon dont les cellules interagissent avec l'insuline, ce qui conduit à une résistance à l'insuline - un état où l'insuline devient de moins en moins efficace pour abaisser la glycémie. Cela précède le développement du diabète de type 2.

L'Hypoxie chez les patients diabétiques :

Les patients diabétiques souffrent d'une mauvaise circulation sanguine à travers les petits vaisseaux sanguins rétrécis (microangiopathie) partout dans leur corps.

Cela signifie que l'oxygène transporté dans les globules rouges a du mal à traverser ces vaisseaux rétrécis pour atteindre les tissus corporels.

Dans une étude clinique menée aux Pays-Bas, les chercheurs ont constaté que les personnes atteintes de diabète, par rapport aux sujets sains sans diabète, ont des valeurs d'oxygène tissulaire beaucoup plus basses dans différents endroits du corps.

Ils en ont déduit que cela pourrait être dû au rétrécissement des vaisseaux sanguins fournissant de l'oxygène aux cellules du corps, provoquant une hypoxie dans ces zones.

Les médecins de l'unité hyperbare, de la Royal Adelaide Hospital, Université d'Adélaïde, Australie du Sud ont également découvert que l'augmentation des niveaux d'oxygène corporel du patient en utilisant l'oxygénothérapie hyperbare a induit à une meilleure réponse du corps à l'insuline avec une baisse plus efficace de la glycémie, attestant du lien entre le diabète et les niveaux d'oxygène corporel .

Apnée du Sommeil

L'apnée obstructive du sommeil (AOS) se produit lorsque les muscles de la gorge se détendent par intermittence et bloquent les voies respiratoires pendant le sommeil, ce qui est communément observé sous forme de ronflement.

Cela provoque l'arrêt et le démarrage répétés de la respiration pendant le sommeil, conduisant à un manque intermittent d'oxygène au cerveau.

Une apnée obstructive du sommeil sévère (AOS) augmente le risque de développer un diabète d'une personne de 30% ou plus, selon une étude de 11000 patients publiée dans l'American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine.

On constate que l'hypoxie intermittente chez les personnes souffrant d'apnée obstructive du sommeil propage une résistance à l'insuline et augmente les risques de développer un diabète. Maintenant que ce lien a été confirmé dans un essai aussi important avec une longue période de suivi, les cliniciens peuvent être en mesure d'intervenir et de prendre des mesures de prévention du diabète pour les patients atteints d'AOS qui n'ont pas encore développé la maladie.

Définitions:

Réponse inflammatoire du système immunitaire :

Lorsque le système immunitaire est déclenché, il libère des armées de cellules immunitaires dans le sang pour combattre les envahisseurs étrangers tels que les bactéries.

Il s'agit d'une réponse normale à une invasion étrangère.

Cependant, la réponse inflammatoire à long terme (chronique) du système immunitaire peut être déclenchée en l'absence d'invasion, par des substances que les cellules du corps produisent pendant des états de stress prolongés : ce sont des substances appelées chimiokines.

Cet afflux continu de cellules immunitaires créera un état de «loi martiale» dans le corps, causant un stress prolongé aux cellules normales, conduisant à des maladies chroniques telles que les maladies cardiaques, le diabète et l'arthrite.

Microangiopathie :

Il s'agit d'une complication du diabète où les petits vaisseaux (capillaires) sont endommagés par une glycémie élevée, se rétrécissent et se bloquent, empêchant une circulation sanguine fluide à travers eux.

Chambre à oxygène hyperbare :

La thérapie à l'oxygène hyperbare (HBOT) est un traitement qui consiste à placer le patient à l'intérieur d'une chambre sous pression avec 100% d'oxygène. Lorsque le patient se trouve à l'intérieur de la chambre de pression, cela augmente la concentration d'oxygène plasmatique de 10 à 15 fois et permet une oxygénation accrue des tissus du corps. La concentration d'oxygène dans le plasma et les niveaux d'oxygène dans les tissus reviennent rapidement aux niveaux d'origine dans les 10 minutes suivant le départ du patient de la chambre sous pression. Il s'agit d'une méthode établie d'amélioration de l'oxygène tissulaire dans la durée pendant laquelle le patient se trouve à l'intérieur de la chambre sous pression.

Les Références:

1. Mécanismes de la maladie : l'hypothèse tubulaire hypoxique de la néphropathie diabétique.

Cas Clinique - Néphrologie volume 4, pages 216-226 (2008).

2. La consommation accrue d'adipocytes O₂ déclenche HIF- α 1 provoquant une inflammation et une résistance à l'insuline dans l'obésité. *Cellule*. 5 juin 2014; 157 (6): 1339-1352.

3. Valeur de référence de la mesure transcutanée de l'oxygène chez les patients diabétiques par rapport à des patients non diabétiques. *J Vasc Surg* 2008; 48: 382-8.
4. L'oxygénothérapie hyperbare améliore la sensibilité périphérique à l'insuline chez l'homme. *Diabet Med.* 2012 août; 29 (8): 986-9.
5. Apnée obstructive du sommeil et diabète incident. Une étude de cohorte historique. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* Volume 190 Number 2, 15 juillet 2014.
6. Apnée du sommeil dans le diabète de type 2. *Diabetes Spectrum* 2016 fév; 29 (1): 14-19.

L'Hypoxie est la meilleure amie du Cancer

Une caractéristique commune à la plupart des cancers est un faible niveau d'oxygène, appelé hypoxie, dont la gravité varie selon les types de tumeurs.

Les cancers sont hypoxiques (il y a un très faible niveau d'oxygène à l'intérieur des tissus cancéreux).

Les cellules cancéreuses se sont adaptées pour prospérer dans un environnement pauvre en oxygène². Cette relation entre le cancer et l'hypoxie est connue depuis les années 1930, lorsque le Dr Otto Warburg, lauréat d'un prix Nobel allemand en médecine, a découvert que la prolifération du cancer se produit en l'absence d'oxygène.

Niveaux de cancer et d'oxygène

Les cancers qui ont des niveaux d'oxygène inférieurs ont un comportement plus agressif, avec de plus grandes tendances à envahir et à se propager, ce qui entraîne de moins bons résultats pour les patients.

Plusieurs chercheurs ont proposé des mécanismes sur la façon dont l'hypoxie affecte l'agression cancéreuse.

Dans les environnements pauvres en oxygène, les cellules cancéreuses subissent de fréquentes distorsions génétiques (mutation génétique) pour devenir des cellules agressives avec une capacité féroce à se propager.

Dans des conditions hypoxiques, les cellules cancéreuses prennent des formes très primitives, laissant pousser littéralement des membres (sorte de filaments tentaculaires) qui leur permettent de se déplacer et d'envahir les tissus normaux environnants.

Dans le même temps, elles «donnent naissance» à de nombreuses cellules souches cancéreuses immatures qui échappent à la détection par le système immunitaire et se cachent dans diverses parties du corps pour démarrer de nouvelles colonies de tumeurs.

Les cellules souches non cancéreuses sont des cellules immatures capables de se multiplier indéfiniment pour reconstituer les tissus tout au long de la vie de la personne.

Les cellules souches cancéreuses, malheureusement, se comportent également de la même manière pour assurer la survie et la récurrence du cancer dans le corps du patient.

Inhiber la récupération

Le professeur Gregg Semenza, du Johns Hopkins Kimmel Cancer Center, s'exprime ainsi: «Il reste encore de nombreuses questions auxquelles nous devons répondre, mais nous savons maintenant que les environnements pauvres en oxygène (hypoxie), comme ceux que l'on trouve souvent dans les cancers du sein humain avancés, servent de pépinière pour la naissance de cellules souches cancéreuses ».

Selon le professeur Semenza, «la chimiothérapie peut tuer plus de 99 pour cent des cellules cancéreuses d'une tumeur, mais ne parvient pas à tuer une petite population de cellules souches cancéreuses responsables de la rechute du cancer et des métastases » .

Hypoxie et traitement du cancer

Les cancers utilisent l'hypoxie comme bouclier protecteur contre la radiothérapie et la chimiothérapie.

Plus un cancer est hypoxique, plus il résiste au traitement.

L'oxygène a un impact substantiel sur la réponse au traitement et l'hypoxie représente un obstacle sérieux à la radiothérapie réussie.

La radiothérapie est inefficace contre le cancer hypoxique car le rayonnement interagit avec l'oxygène à l'intérieur de la cellule cancéreuse pour perturber la capacité de la cellule à se multiplier.

Si la cellule cancéreuse est hypoxique, le rayonnement est incapable de la détruire efficacement.

D'un autre côté, avoir suffisamment d'oxygène peut faire une grande différence dans le succès de la radiothérapie pour le traitement du cancer ; pour la radiothérapie conventionnelle, les régions d'une tumeur à forte concentration en oxygène sont jusqu'à trois fois plus sensibles au traitement que les régions sans oxygène.

Hypoxie inhibant la chimiothérapie

L'absence de réponse à la chimiothérapie est également due à l'hypoxie cancéreuse. L'administration efficace de médicaments anticancéreux dans les zones hypoxiques du cancer est entravée par de faibles niveaux d'oxygène et des conditions acides dans les tissus corporels en raison de la glycolyse anaérobie. Certains médicaments chimiothérapeutiques

nécessitent de l'oxygène pour générer des radicaux libres qui tuent les cellules cancéreuses et sont inefficaces lorsque le cancer est très hypoxique.

Dans l'ensemble, l'hypoxie dans l'environnement d'un cancer est un facteur extrêmement important qui favorise la récurrence de la malignité et a un effet négatif sur la réponse à la plupart des traitements contre le cancer.

Définitions:

Mutation génétique

La mutation est un changement dans l'ADN cellulaire qui crée des versions légèrement différentes des mêmes gènes.

Métastase

La métastase est le terme médical pour définir le cancer qui s'est propagé à une ou plusieurs autres parties du corps

Radicaux libres

Les radicaux libres sont des atomes ou des groupes d'atomes avec un nombre impair (non apparié) d'électrons. Une fois formés, ces radicaux hautement réactifs peuvent déclencher une réaction en chaîne qui peut endommager les membranes cellulaires et l'ADN cellulaire.

Glycolyse anaérobie

Il s'agit du mécanisme métabolique utilisé par les cellules pour produire de l'énergie en l'absence d'oxygène. Il produit de l'acide lactique comme sous-produit.

Les références :

1. Le rôle de l'hypoxie dans la progression du cancer, l'angiogenèse, les métastases et la résistance aux thérapies. *Hypoxie* 2015; 3 83–92.
2. Facteurs inductibles par l'hypoxie: médiateurs de la progression du cancer et cibles pour le traitement du cancer. *Trends Pharmacol Sci.*2012; 33 (4): 207–214.
3. Pilotes du phénotype Warburg. *Cancer J.* 2015 mars-avril; 21 (2): 56-61.

4. Mécanismes moléculaires et applications cliniques de l'angiogenèse. *La nature*. 2011; 473 (7347): 298– 307.
5. L'hypoxie tumorale comme moteur de l'instabilité génétique. Intégration du génome. 2013; 4 (1): 5.
6. Les réseaux complexes orchestrent les transitions mésenchymateuses épithéliales. *Nat Rev Mol Cell Biol*. 2006; 7 (2): 131–142.
7. Le microenvironnement hypoxique: un déterminant de l'évolution des cellules souches cancéreuses. *À l'intérieur de la cellule*, 2016, 1, 96-105.
8. Cellules souches pour la réparation d'organes. Soutenir ou remplacer? *Organogenèse*. 2011 avril-juin; 7 (2): 95.
9. L'hypoxie induit le phénotype des cellules souches du cancer du sein par déméthylation m6A dépendante de HIF et médiée par ALKBH5 de l'ARNm de NANOG. *PNAS* 5 avril 2016. 113 (14) E2047-E2056.
10. L'hypoxie dans le cancer de la prostate: un puissant bouclier contre la destruction des tumeurs? *Cancer Examens des traitements* (2008) 34, 313–327.
11. Hall EJ: *Radiobiologie pour le radiologue* (ed 3). Philadelphia, Lippincott, 1988.
12. Imagerie d'hypoxie et radiothérapie: combler l'écart de résolution. *British J Radiol*. 2017; 90: 2016.
13. Effets de l'hypoxie sur la chimiosensibilité de la lignée cellulaire cancéreuse humaine. *BMC Cancer* 2013, 13: 331.

La Stéatose hépatique non alcoolique (Foie gras) est hypoxique !

La stéatose hépatique non alcoolique (NAFLD) est la maladie hépatique à long terme la plus courante dans les pays développés.

Dans cette condition, les changements graisseux dans le foie ne sont pas dus à l'alcool et il est à noter qu'un régime, riche en graisses, réduit en fait l'apport d'oxygène aux cellules hépatiques. L'oxygène, ou plutôt son absence, est un élément central du processus pathologique conduisant à la formation de stéatose hépatique.

L'accumulation de preuves médicales au cours des dernières décennies fournit un soutien solide prouvant que les interruptions de l'apport d'oxygène au foie contribuent au démarrage et à la progression du changement des graisses.

Le foie a besoin d'énergie !

Le foie est un organe hautement métabolique, nécessitant un apport énergétique élevé pour alimenter ses activités métaboliques.

En tant que tel, un apport adéquat en oxygène au foie est extrêmement critique pour le fonctionnement de ce tissu car sans oxygène, les cellules produisent 16 fois moins d'énergie (ATP). L'oxygène régule les activités métaboliques dans certaines parties du foie et lorsque les processus pathologiques affectent le foie, l'oxygène peut ajuster la progression des maladies du foie.

Un faible apport d'oxygène dans ces parties du foie entraîne des dommages hypoxiques des cellules hépatiques. Le degré d'oxygénation des cellules hépatiques avant de subir un stress ou une blessure peut considérablement affecter le résultat, les cellules hépatiques mieux oxygénées subissant moins de dommages.

Oxygène et stéatose hépatique (foie gras)

Il a été démontré que les personnes souffrant d'apnée obstructive du sommeil, les ronfleurs graves, développent un foie gras.

L'étranglement intermittent survenant tout au long de la nuit chez les ronfleurs sévères continue de perturber l'apport d'oxygène au corps et crée une hypoxie globale suffisante pour réduire l'apport de sang riche en oxygène au foie et provoquer une hypoxie hépatique.

L'hypoxie stimule ensuite le changement graisseux dans les cellules hépatiques.

L'hypoxie chronique se propage et crée non seulement la stéatose hépatique, mais elle peut aussi induire la formation de tissu fibreux dans le foie, conduisant au développement d'une cirrhose du foie.

Les références:

1. NAFLD et carcinome hépatocellulaire: quel est vraiment le problème? *Curr. Hepatol. Rép.* 13 (2) (2014) 113-118.
2. Un régime riche en graisses induit une dérégulation des gradients hépatiques d'oxygène et de la fonction mitochondriale in vivo, *Biochem J.* 417 (1) (2009) 183–193.
3. Stéatose hépatique non alcoolique, pour lutter contre l'étranglement : disponibilité d'oxygène dans les foies gras. *Redox Biology* 13 (2017) 386–392.
4. Phosphorylation oxydative. D.A. Bender. *Encyclopédie des sciences alimentaires et de la nutrition* (deuxième édition), 2003.
5. Oxygène: modulateur de la zone métabolique et de la maladie du foie, *hépatologie* 31 (2) (2000) 255-260.
6. Effets des niveaux d'oxygène hépatique zonal sur les réponses au stress des hépatocytes, *J. Surg. Res.* 145 (1) (2008) 150-160.
7. Symptômes de l'apnée obstructive du sommeil chez les patients atteints de stéatose hépatique non alcoolique, *Dig. Dis. Sci.* 50 (12) (2005) 2338–2343.
8. L'apnée obstructive du sommeil est associée à une stéatose hépatique et à des enzymes hépatiques anormales : une analyse, *Obes. Surg.* 23 (11) (2013) 1815–1825.
9. Apnée obstructive du sommeil et stéatose hépatique non alcoolique : le foie est-il une autre cible ? *De face. Neurol.* 3 (2012) 149.

10. Hypoxie, facteurs inductibles par l'hypoxie et fibrogénèse dans les maladies hépatiques chroniques. *Histol Histopathol.* 2014; 29: 33–44.

Comment l'hypoxie est-elle impliquée dans les attaques cardiaques et les AVC?

L'apport d'oxygène au corps est la fonction la plus essentielle du système cardiovasculaire.

Toutes les cellules du corps ont besoin d'oxygène pour générer de l'énergie (ATP) afin de rester en vie et de remplir leurs fonctions.

Le cœur et son réseau de vaisseaux sanguins est le système de transport pour assurer que l'oxygène est continuellement délivré à chaque cellule.

Bien que toutes les cellules aient besoin d'oxygène, les cellules du cerveau sont les plus sensibles et commencent à mourir en quelques minutes si elles sont privées d'oxygène.

La pompe cardiaque elle-même utilise 5 à 20% de l'apport d'oxygène du corps et possède son propre réseau de vaisseaux sanguins appelés artères coronaires qui fournissent le sang aux muscles cardiaques.

Les cellules du muscle cardiaque meurent en 20 minutes si elles ne reçoivent pas suffisamment d'oxygène.

L'hypoxie créée par les artères bloquées est donc particulièrement mortelle pour les cellules du cœur et du cerveau.

Selon l'OMS (Organisation mondiale de la santé), les maladies cardiovasculaires (MCV) sont la première cause de décès dans le monde, avec plus de personnes décédant chaque année des MCV que de toute autre cause.

Les maladies cardiovasculaires se réfèrent généralement à des conditions qui impliquent des vaisseaux sanguins rétrécis ou bloqués, entraînant des douleurs thoraciques (angine), une crise cardiaque ou un accident vasculaire cérébral (AVC).

Que se passe-t-il lors d'une crise cardiaque ou d'un accident vasculaire cérébral?

Une crise cardiaque est précipitée lorsqu'une artère coronaire rétrécie se bloque soudainement avec un caillot sanguin et l'apport d'oxygène au muscle cardiaque est coupé.

Les cellules du muscle cardiaque souffrent d'hypoxie immédiate.

Sans oxygène, les cellules du muscle cardiaque passent à la glycolyse anaérobie pour générer de l'énergie, produisant 16 fois moins d'énergie (ATP) qu'auparavant.

Les cellules musculaires cardiaques sont très sensibles au faible taux d'oxygène car elles ne peuvent pas se permettre de se reposer ; elles doivent continuer à pomper le sang pour le reste du corps.

Le pompage musculaire a besoin de beaucoup d'énergie (ATP).

Avec cette crise énergétique soudaine, les cellules du muscle cardiaque deviennent stressées et commencent à mourir.

Si un approvisionnement en sang riche en oxygène n'est pas rétabli dans l'heure qui suit, les cellules du muscle cardiaque meurent et ne peuvent pas être relancées.

Si de grandes parties du muscle cardiaque sont mortes et ne fonctionnent pas, la pompe cardiaque se désactive.

Étant la pompe principale qui pousse le sang autour du corps, un cœur défaillant entraîne une mauvaise alimentation en oxygène de tout le corps. Il s'agit d'un état appelé insuffisance cardiaque. Si la pompe cardiaque s'arrête en raison de dommages importants, la personne meure.

Un accident vasculaire cérébral est simplement le même événement décrit ci-dessus, se produisant à une artère fournissant du sang au cerveau. L'hypoxie dans les cellules cérébrales est un problème très grave car les cellules cérébrales meurent encore plus rapidement que les cellules musculaires cardiaques lorsque l'hypoxie s'installe –

Après la coupure de l'approvisionnement en oxygène, les cellules meurent en quelques minutes entraînant des dommages permanents aux parties affectées du cerveau.

Selon la région du cerveau à laquelle se réfère l'artère affectée, un accident vasculaire cérébral peut entraîner divers problèmes neurologiques tels que la perte de la capacité de bouger un membre, la perte de la capacité de parler, la perte de la vue ou même la perte de conscience (coma). Des dommages dans les parties critiques du cerveau lors d'un AVC

Définitions:

Glycolyse anaérobie - La glycolyse anaérobie est une méthode utilisée par les cellules pour produire de l'ATP en transformant le glucose en lactate lorsque des quantités limitées d'oxygène (O₂) sont disponibles. Comparée à OXPHOS, la glycolyse anaérobie crée 16 fois moins d'énergie.

ATP - Adénosine triphosphate, une molécule porteuse d'énergie présente dans les cellules de tous les êtres vivants. L'ATP capture l'énergie chimique obtenue à partir de la dégradation des molécules alimentaires et la libère pour alimenter tous les processus cellulaires nécessaires à la vie. C'est la source d'énergie qui fait tout fonctionner.

Les références:

1. Voies cellulaires de décès et de survie dans l'infarctus aigu du myocarde. J ClinExpCardiol 2012, S: 6.
2. Hypoxie, AVC ischémique et déficits de mémoire: perspectives de thérapie. IUBMB Life, 48: 373–378, 1999.
3. Phosphorylation oxydative. D.A. Bender. Encyclopédie des sciences alimentaires et de la nutrition (deuxième édition), 2003.
4. 2000-2018 The Cleveland Clinic Foundation, Center for Continuing Education.
5. Statistiques de l'OMS 2015.
6. Temps de traitement pendant une première intervention coronaire percutanée. N Engl J Med 2007; 357: 1631-8.

La guérison des plaies souffre en cas d'hypoxie

L'oxygène a un effet massif sur le processus de cicatrisation des plaies. L'un des principaux facteurs qui peut inhiber la capacité du corps à guérir une plaie est de faibles niveaux d'oxygène (hypoxie) dans la zone touchée.

Bien que le fonctionnement exact de l'oxygène dans le processus de cicatrisation des plaies soit plus complexe qu'on ne le pense, il est largement reconnu que l'oxygène est nécessaire à presque toutes les étapes du processus de cicatrisation des plaies.

Lorsque le corps acquiert une plaie, suite à une intervention chirurgicale ou un traumatisme, la rupture de l'intégrité corporelle rend la plaie vulnérable et déclenche une réponse à une plus grande défense bactérienne, à la prolifération cellulaire, à la synthèse de collagène et à la régénération des vaisseaux sanguins et des nerfs.

Ce sont toutes des activités qui demande au corps beaucoup d'énergie.

Comme établi et écrit dans le Journal de Dermatologie Britannique, la fonction principale de l'oxygène dans la cicatrisation des plaies réside dans sa capacité à produire efficacement de l'énergie.

Pour que les cellules combattent les infections, se multiplient correctement et s'organisent en différentes cellules de la peau pour remplir la plaie, elles doivent avoir une quantité d'énergie suffisante.

Comme toutes les fonctions impliquées dans la biologie humaine, l'oxygène est essentiel pour que les cellules génèrent de l'énergie (ATP) de manière efficace, en utilisant un processus appelé phosphorylation oxydative.

Lorsqu'une zone du corps ne reçoit pas une quantité suffisante d'oxygène, une condition connue sous le nom d'hypoxie, elle peut ralentir et même interrompre le processus de guérison - entraînant des lésions chroniques.

La limitation de l'apport d'oxygène à la plaie est souvent due à de nombreux facteurs ;

Cependant, le résultat final est toujours des plaies ou des ulcères chroniques non cicatrisants. Des ulcères chroniques des jambes et des pieds surviennent chez de nombreux adultes atteints de maladies vasculaires ou de diabète et sont attribués à une mauvaise distribution de sang riche en oxygène par des vaisseaux sanguins bloqués, une pression prolongée ou une fonction nerveuse anormale.

Ces ulcères durent en moyenne 12 à 13 mois, peuvent rechuter jusqu'à 60% à 70% des patients atteints et peuvent entraîner une perte de fonction, une amputation et une diminution de la qualité de vie.

Ces plaies s'infectent car il n'y a pas suffisamment d'oxygène pour monter un effet antibactérien efficace et finalement, la mauvaise oxygénation de la peau sur une période prolongée entraîne une gangrène (mort du tissu) de la zone affectée et une amputation.

Les médecins utilisent actuellement l'oxygénothérapie hyperbare (HBOT), une méthode d'oxygénation pour corriger l'hypoxie dans les plaies mal cicatrisées.

L'OHB est généralement efficace pour guérir ces plaies chroniques, mais de nombreux patients sont incapables de tolérer les effets secondaires tels que les lésions de l'oreille induites par la pression (barotraumatisme de l'oreille moyenne), les douleurs dentaires, les difficultés de concentration visuelle, les risques de cataracte et l'augmentation de la tension artérielle.

Le barotraumatisme de l'oreille moyenne est l'un des effets secondaires les plus courants de l'OHB. Les patients éprouvent des problèmes d'égalisation de l'oreille, une sensation de pression, une douleur à l'oreille et un inconfort pendant qu'ils augmentent la pression dans la chambre. En tant que telle, cette méthode actuelle de lutte contre l'hypoxie des plaies ne convient pas à tous les patients.

Définitions :

ATP

Adénosine triphosphate, une molécule porteuse d'énergie présente dans les cellules de tous les êtres vivants. L'ATP capture l'énergie chimique obtenue à partir de la dégradation des molécules alimentaires et la libère pour alimenter tous les processus cellulaires nécessaires à la vie. C'est la source d'énergie qui fait tout fonctionner.

OXPPOS

La phosphorylation oxydative est un processus par lequel une cellule utilise de l'oxygène pour générer de grandes quantités d'énergie sous forme d'ATP. Ce processus, qui se déroule dans les mitochondries, est la principale source d'ATP dans les organismes aérobies.

Plaies chroniques

Les ulcères chroniques sont ceux qui ne progressent pas dans le processus de guérison en temps opportun et durent généralement de 12 à 13 mois.

HBOT

Oxygénothérapie hyperbare (HBOT) est une thérapie d'appoint pour augmenter l'oxygène des tissus avec l'utilisation de 100% d'oxygène à des pressions d'air supérieures à la pression atmosphérique.

Barotrauma de l'oreille moyenne

un effet secondaire courant de l'environnement haute pression – haute teneur en oxygène pendant l'OHB, entraînant une sensation de douleur dans l'oreille, un gonflement du conduit auditif et une rupture du tympan causant une surdité.

Les références:

1. Essentiels de guérison des plaies: présence de l'oxygène. Réparation de plaies Regen. 2009; 17 (1): 1–18.
2. Les plaies : un aperçu du rôle de l'oxygène. Signalisation redox antioxydante. 2007; 9 (8): 1183-1192.
3. L'oxygène dans la cicatrisation aiguë et chronique des plaies. British Journal of Dermatology Volume163, Issue2August 2010. Pages 257-268.
4. Prise en charge factuelle des ulcères chroniques courants des membres inférieurs. DermatolTher 2013; 26: 187-196.
5. Guérison chronique des plaies : examen de la prise en charge et des traitements actuels, AdvTher (2017) 34: 599–610.
6. Oxygène hyperbare - son mécanisme et son efficacité. PlastReconstrSurg 2011; 127 (S1): 131S – 141S.
7. Oxygénothérapie hyperbare: effets secondaires définis et quantifiés. Soins des plaies adv (New Rochelle). 1 juin 2017; 6 (6): 210-224.

8. Complications oculaires dans l'oxygénothérapie hyperbare. Dans: Neuman TS, éditeur; , Thom SR, éditeur. , éd. Physiologie et médecine de l'oxygénothérapie hyperbare. Philadelphie, PA: Saunders Elsevier, 2008: 565-572.
9. Cataracte nucléaire et myopie pendant l'oxygénothérapie hyperbare. B J Ophthalmol 1984; 68: 113–117.
10. Influences de l'oxygène hyperbare sur la pression artérielle, la fréquence cardiaque et la glycémie chez les patients atteints de diabète sucré et d'hypertension. Arch Med Res 2006; 37: 991–997.

L'hypoxie influence votre fertilité

L'hypoxie a été liée à des troubles de l'infertilité masculine et féminine.

Des chercheurs ont récemment étudié la relation entre l'apnée obstructive du sommeil (AOS) et la fertilité masculine.

Ils ont constaté que les perturbations intermittentes de la respiration (épisodes de réduction de l'apport d'oxygène) qui caractérisent l'apnée du sommeil sont associées à une baisse de la fertilité chez les hommes.

Il a été constaté que l'hypoxie, ou faible apport d'oxygène, associée à une obstruction des voies respiratoires chez les patients souffrant d'AOS, est un facteur important causant une baisse de la fertilité.

Hypoxie et fertilité masculine

Les hommes et les animaux mâles produisent chaque jour un grand nombre de spermatozoïdes. Cette production très prolifique de spermatozoïdes (spermatogenèse) dans les testicules consomme une quantité considérable d'oxygène.

L'hypoxie chronique des testicules a été montrée dans des études chez le rat comme induisant un état de faible numération des spermatozoïdes (oligospermie).

Dans une étude de recherche humaine pour définir l'effet de l'hypoxie sur la fertilité masculine, les chercheurs ont examiné des alpinistes de sexe masculin qui se rendent dans des régions pauvres en oxygène à haute altitude. Ils ont documenté que leur nombre de spermatozoïdes était devenu beaucoup plus bas qu'avant le voyage d'alpinisme et restait bas pendant plus de 6 mois après le retour au niveau de la mer.

Heureusement pour ces hommes, cet effet est réversible et leur nombre de spermatozoïdes a finalement retrouvé son état d'origine après 2. L'étude conclut que l'hypoxie était responsable de la baisse du nombre de spermatozoïdes chez ces hommes.

Les femmes ne sont pas non plus épargnées par les effets « anti-fertilité » de l'hypoxie sur les ovaires.

Chez les humains et les espèces animales domestiques telles que les moutons, introduits dans des environnements pauvres en oxygène à haute altitude, la fertilité des femelles est aussi réduite.

L'exposition des ovins à l'hypoxie à haute altitude affecte le développement et la fonction du « corps lutéal », une structure vitale de l'ovaire qui maintient les hormones nécessaires à la grossesse. Sans un corps jaune fonctionnant normalement, la grossesse ne peut pas réussir.

Dans une étude réalisée par des chercheurs de la Yale School of Medicine sur la diminution de la fertilité féminine liée à l'âge, les scientifiques ont rapporté que chez les femmes de plus de 40 ans, l'hypoxie est nécessaire pour que les ovocytes subissent des dommages au cours du vieillissement humain.

« De plus en plus de femmes reportent la procréation, mais avec l'âge, les cellules de cumulus qui entourent et nourrissent les ovocytes commencent à mourir; nous avons constaté que cela est dû au manque d'oxygène », a déclaré le Dr Pasquale Patrizio, directeur du Yale Fertility Center et professeur au Département d'obstétrique, de gynécologie et des sciences de la reproduction.

Les références :

1. L'apnée du sommeil comme menace potentielle à la reproduction. SLEEP 2014; 37: 1757-1765.
2. La fertilité masculine est réduite par l'hypoxie chronique intermittente imitant l'apnée du sommeil des souris. SLEEP 2014; 37 (11): 1757-1765.
3. L'hypoxie hypobare provoque des effets délétères sur la spermatogenèse chez le rat. Reproduction (2010) 139 1031–1038.
4. Preuves que l'hypoxie chronique provoque une altération réversible de la fertilité masculine. Asiatique J Androl 2008; 10 (4): 602–606.
5. Changements dans la fonction de reproduction masculine après l'alpinisme à haute altitude. Médecine et biologie de haute altitude volume 4, numéro 3, 2003; 349-353.
6. Fécondité des sherpas népalais à des altitudes modérées: comparaison avec les données en haute altitude. Annals of Human Biol 1980; 7: 323–330.
7. Fécondité des brebis à haute altitude: comparaison entre les animaux à long et court séjour en haute altitude et l'effet des vitamines antioxydantes. Reprod Dom Anim 2006, 41: 372.

8. L'analyse du transcriptome des cellules humaines de cumulus révèle que l'hypoxie est le principal déterminant de la sénescence folliculaire. *Reproduction humaine moléculaire*, 2016; 22 (8): 866-76.

L'hypoxie et la dysfonction érectile

La dysfonction érectile (DE) ou « impuissance masculine » est médicalement définie comme l'incapacité persistante à atteindre et à maintenir une érection suffisante pour permettre une performance sexuelle satisfaisante.

La prévalence de la dysfonction érectile en Asie varie entre 9% et 73% .

Les statistiques issues d'une enquête démographique menée à Singapour sur des hommes de plus de 30 ans ont montré un taux de prévalence de 51,3% tandis qu'une autre étude sur le vieillissement de la population de Singapour a montré un taux alarmant de 73% .

En Corée, le taux de prévalence de l'urgence était de 32,2% .

En Chine continentale, la prévalence rapportée de la dysfonction érectile est de 38,3% .

À Taïwan, les chiffres varient de 9% à 17,7% . Dans une enquête auto-déclarée, la prévalence de la DE chez les hommes malaisiens était de 26,8% , mais les chiffres de prévalence obtenus à partir d'une autre étude malaisienne pouvaient atteindre 69% .

La prévalence globale de la dysfonction érectile en Australie est estimée à 40%.

Dans tous les cas, la dysfonction érectile est un problème commun auquel sont confrontés les hommes du monde entier.

Le vieillissement représente le principal facteur de risque de dysfonction érectile (DE) et le risque de dysfonction érectile augmente parallèlement à l'âge.

Les conditions médicales telles que l'apnée du sommeil et le diabète sont des facteurs de risque importants.

Le stress et d'autres pratiques de style de vie comme le tabagisme sont également associés à des taux plus élevés de dysfonction érectile.

De faibles niveaux d'oxygène provoquent une dysfonction érectile.

Il est scientifiquement prouvé que l'oxygène est impliqué dans le mécanisme de l'érection du pénis par la régulation de la synthèse d'oxyde nitrique dans le tissu pénién avec les produits chimiques produits par le corps pour augmenter le flux sanguin.

En fait, de récents essais cliniques ont montré que la capacité du tissu pénién à produire de l'oxyde nitrique (NO) et l'état de santé des muscles péniens dépendent d'une alimentation en oxygène adéquate.

Lorsque les niveaux d'oxygène sont bas dans le pénis, des substances vasoconstricteurs sont produites qui rétrécissent les vaisseaux sanguins alimentant le pénis.

Lorsque les niveaux d'oxygène sont élevés, de l'oxyde nitrique et des prostaglandines sont produits, ce qui augmente le flux sanguin dans le tissu pénién.

La recherche a montré que l'hypoxie entraîne une réduction significative de l'activité de l'oxyde nitrique synthase, suggérant qu'un apport insuffisant en oxygène limite la production d'oxyde nitrique dans le pénis, conduisant à une faible capacité à réaliser l'érection du pénis.

Ainsi, l'apport optimal d'oxygène joue un rôle important dans la fonction érectile saine.

Bien qu'il existe des facteurs de maladie tels que le vieillissement, les maladies cardiaques, les maladies pulmonaires chroniques et le diabète qui provoquent l'impuissance masculine, l'hypoxie est un facteur connu contribuant au développement et à la progression de la dysfonction érectile.

Définitions :

Oxyde nitrique (NO) - L'oxyde nitrique est un produit chimique produit naturellement par nos cellules. L'oxyde nitrique provoque la relaxation des vaisseaux sanguins et augmente le flux sanguin.

Oxyde Nitrique synthase - une enzyme produite par les cellules pour faciliter la synthèse de l'oxyde nitrique.

Les références :

1. Lignes directrices sur la dysfonction sexuelle masculine : dysfonction érectile et éjaculation précoce. Eur Urol 2010; 57: 804–14.

2. Prévalence et corrélats de la dysfonction érectile (DE) et de la recherche d'un traitement pour la DE chez les hommes asiatiques: étude des hommes asiatiques sur les événements de la vie et la sexualité (MALES). *J Sex Med* 2007; 4: 1582–92.
3. Dysfonction érectile à Singapour: prévalence et ses facteurs associés - une étude basée sur la population. *Singapour Med J* 2003; 44: 20–6.
4. Prévalence de la dysfonction érectile dans la population masculine vieillissante de Singapour
résultats provisoires d'une enquête randomisée à l'échelle nationale. *BJU Int* 2002; 90 (Suppl 2): 38.
5. Prévalence et facteurs de risque de dysfonction érectile en soins primaires: résultats d'une étude coréenne. *Int J Impot Res* 2003; 15: 323–8.
6. Prévalence et facteurs de risque de dysfonction érectile dans trois villes de Chine: une étude communautaire. *Asian J Androl* 2004; 6: 343–8.
7. Prévalence de la dysfonction érectile et impacts sur l'activité sexuelle et la satisfaction des rapports sexuels autodéclarés chez les hommes de plus de 40 ans à Taiwan. *Int J Impot Res* 2004; 16: 249–55.
8. Dysfonction érectile et comorbidités chez les hommes vieillissants : une étude transversale urbaine en Malaisie. *J Sex Med* 2008; 5: 2925–34.
9. Dépression, statut hormonal et dysfonction érectile chez l'homme vieillissant : résultats d'une étude communautaire en Malaisie. *J Men's Health Gender* 2006; 3: 263–70.
10. Dysfonction érectile - lorsque les comprimés ne fonctionnent pas. *Médecin de famille australien*. Volume 39, n ° 5, mai 2010 Pages 301-305.
11. Fréquence et déterminants de la dysfonction érectile en Italie. *Eur Urol* 2000; 37: 43–49.
12. Prévalence de l'apnée du sommeil chez les hommes souffrant de dysfonction érectile. *Urologie* 1990; 36: 232–234.

13. L'impuissance et ses corrélats médicaux et psychosociaux: résultats de la Massachusetts Male Aging Study. *J Urol* 1994; 151: 54–61.
14. Y a-t-il un rôle de l'hypoxémie dans la fibrose du pénis: un point de vue présenté à la Society for the Study of Impotence. *Int J Impot Res* 1998; 10: 113-120.
15. Physiologie de l'érection. *J Sex Med* 2004; 1: 254-265.
16. Nouvelle enzyme formatrice de citrulline impliquée dans la formation d'oxyde nitrique par les cellules endothéliales vasculaires. *Biochem Biophys Res Commun* 1989; 158: 348–352.
17. Production de citrulline à partir de L-arginine par la synthase d'oxyde nitrique de macrophage. l'oxygène uréido dérive du dioxygène. *J Biol Chem* 1990; 265: 13442–13445.
18. Érections liées au sommeil : perspectives cliniques et mécanismes neuronaux. *Sleep Med Rev* 2005; 9: 311–329.
19. Le rôle de l'hypoxie dans les mécanismes de la dysfonction érectile. *Journal international de Impotence Research (Nature Publication)* 2007; 19: 496-500.
20. La tension de l'oxygène régule la voie de l'oxyde nitrique. Rôle physiologique dans le pénis érection. *J Clin Invest* 1993; 91: 437–442.

Hypoxie et douleurs des troubles menstruels

Les femmes qui souffrent de règles abondantes s'accordent à dire à quel point c'est terrible quand cette période du mois arrive.

Les règles abondantes sont souvent douloureuses et peuvent entraîner une perte de sang excessive et une anémie ferriprive.

Les crampes menstruelles, également appelées « dysménorrhée » ou douleurs menstruelles, peuvent survenir juste avant et pendant les règles. Le type régulier de crampes menstruelles affecte les jeunes femmes en bonne santé et est connu sous le nom de « dysménorrhée primaire ».

Ces crampes se produisent parce que les contractions de l'utérus ou des muscles utérins étranglent les vaisseaux sanguins utérins, coupant brièvement l'apport d'oxygène à l'utérus.

Le manque d'oxygène ou l'hypoxie qui en résulte dans les muscles de l'utérus provoque la sensation de crampes menstruelles douloureuses.

Chez les femmes ayant des règles abondantes ou des crampes menstruelles sévèrement douloureuses, il existe généralement des affections sous-jacentes de l'utérus qui aggravent les douleurs, comme par exemple l'endométriose et les fibromes utérins. Celles-ci sont appelées « dysménorrhée secondaires »

Hypoxie et troubles gynécologiques

L'endométriose est un trouble gynécologique courant, caractérisé par la présence de tissu de la muqueuse utérine (tissu endométrial) à l'extérieur de l'utérus.

Les femmes atteintes d'endométriose souffrent de crampes menstruelles sévères, de douleurs pelviennes et d'infertilité.

La théorie commune sur la façon dont l'endométriose commence est celle des « menstruations rétrogrades » où le flux de sang menstruel vers l'arrière à travers les trompes de Fallope amène les tissus de la muqueuse utérine à l'extérieur de l'utérus dans des endroits à l'intérieur de l'abdomen.

Des recherches récentes indiquent que l'hypoxie est responsable du soutien des étapes nécessaires au développement de l'endométriose.

L'hypoxie active les codes génétiques pour réguler le dépôt, la survie et l'entretien des cellules de la muqueuse utérine en dehors de l'utérus.

Il semble que l'hypoxie orchestre la production de biomolécules de signalisation (par exemple la leptine, le VEGF) dans le corps pour stimuler la croissance du tissu endométrial et la formation de vaisseaux sanguins pour assurer la survie continue de ces dépôts endométriaux en dehors de l'utérus.

Les fibromes utérins, également connus sous le nom de myomes utérins, affectent de nombreuses femmes et sont une autre cause fréquente de règles abondantes et de douleurs menstruelles.

L'utérus (utérus) est un organe musculaire. Un fibrome utérin est une tumeur musculaire bénigne formée dans la paroi de l'utérus.

Par rapport au muscle utérin normal, l'oxygénation des fibromes est significativement plus faible.

Les fibromes se développent bien avec l'hypoxie. Certaines recherches suggèrent même que l'hypoxie entraîne la transformation des muscles utérins normaux en fibromes.

Définition:

Les trompes de Fallope

Les trompes de Fallope d'une femme sont les deux trompes de son corps le long desquelles les ovules passent de ses ovaires à son utérus.

Les références :

1. L'hypoxie et le facteur $\alpha 1$ inductible par l'hypoxie sont nécessaires pour la réparation normale de l'endomètre pendant les menstruations. Nature Communications 2018; 9: 295: 1-13.
2. L'expression du facteur de croissance endothélial vasculaire dans l'endomètre humain est régulée par l'hypoxie. J Clin Endocrinol Metab 85: 402–409.
3. Dawood MY. Dysménorrhée et prostaglandines. Dans : Gold JJ, Josimovich JB (eds). Endocrinologie gynécologique. New York : Plenum Publishing Corporation, 1987, 405– 421.

4. Directive ESHRE sur le diagnostic et la prise en charge de l'endométriose. Hum Reprod. 2005; 20 (10): 2698-2704.
5. Pathogenèse de l'endométriose. Lancet 1992; 340: 1264–7.
6. Endométriose et infertilité. J Assist Reprod Genet (2010) 27: 441–447.
7. Menstruations rétrogrades chez les femmes en bonne santé et chez les patientes atteintes d'endométriose. Obstet Gynecol, 64 (2), 151-4 (1984).
8. Fonctions pathologiques de l'hypoxie dans l'endométriose. Frontiers in Bioscience, Elite, 7, 352-366, 1er janvier 2015.
9. L'expression du facteur de croissance endothélial vasculaire dans l'endomètre humain est régulée par l'hypoxie. J Clin Endocrinol Metab, 85 (1), 402-9 (2000).
10. Myomes utérins: un aperçu du développement, des caractéristiques cliniques et de la gestion. Obstet Gynecol 2004; 104: 393–406.
11. Absence de réponse hypoxique dans les léiomyomes utérins malgré une hypoxie tissulaire sévère. Cancer Res. 2008; 68: 4719–4726.
12. Hypoxie - La force motrice de la différenciation des cellules souches myométriales utérines en cellules de léiomyome. Hypothèses médicales. Décembre 2011 Volume 77, numéro 6, pages 985–986.

L'hypoxie declenche l'acne

L'acné est l'un des problèmes de peau les plus courants, touchant environ 90% de toutes les personnes à un moment ou à un autre de leur vie.

Bien que l'acné commence généralement à l'adolescence et au début de l'âge adulte, elle peut être gênante jusque dans les années adultes.

Le manque d'informations sur l'acné empêche souvent un traitement approprié.

La génétique, les hormones et les bactéries sont connues depuis longtemps pour orchestrer la formation de l'acné.

Bien que vous ne puissiez pas vraiment changer votre génétique ou votre statut hormonal, vous pouvez certainement essayer de faire quelque chose contre les bactéries.

Hypoxie et croissance bactérienne :

Une bactérie majeure responsable de la formation de l'acné est la bactérie anaérobie appelée *Propionibacterium acnes* (*P.acnes*). Cette bactérie est un résident commun sur la peau de nombreuses personnes.

Elles sont classées comme bactéries anaérobies car elles survivent très bien dans des environnements pauvres en oxygène.

En fait, des chercheurs de l'Université de Leeds et de l'hôpital St James au Royaume-Uni ont découvert que ce virus déteste l'oxygène et que son taux de croissance est nettement réduit en présence d'un taux élevé d'oxygène.

Des recherches récentes sur cette affection cutanée tachetée ont révélé le mécanisme par lequel *P.acnes* provoque l'acné.

Normalement, *P.acnes* vit sur la peau sans trop de soucis.

Ce n'est que lorsqu'elle est prise dans certaines situations, comme dans un pore obstrué, entouré d'acides gras et sans oxygène, qu'elle stimulera le processus de formation de l'acné.

Une étude menée par le Dr Robert Gallo et ses chercheurs de l'Université de Californie à San Diego, aux États-Unis, a découvert que l'environnement hypoxique (faible teneur en oxygène) à l'intérieur d'un pore obstrué fait que la bactérie se transforme en "sébum" - la substance grasse produite par les glandes de la peau

- en acides gras qui activent l'inflammation dans les cellules cutanées voisines, provoquant la formation d'acné.

Cela fait de l'hypoxie un lien déclencheur important entre les bactéries et les pores remplis de sébum dans le processus de formation de l'acné.

L'hypoxie peut donc être un facteur important à aborder en matière de prévention de l'acné.

Formation et cicatrices d'acné

Certaines personnes souffrant d'acné savent par expérience que les éruptions d'acné sévères conduisent souvent à des cicatrices permanentes du visage.

Comme l'acné se présente souvent avec une vague d'inflammation, au fil des mois et parfois des années, de multiples plaies cutanées se développent sur les sites d'acné active.

Les plaies d'acné qui tentent de guérir au milieu d'une inflammation continue sont plus sujettes à la formation de cicatrices.

Les cicatrices de la peau se produisent à la suite de dommages à la peau pendant le processus de guérison de l'acné active.

Il existe deux types de cicatrice d'acné, selon qu'il y a une perte ou un gain net de collagène.

80 à 90% des personnes souffrant de cicatrices d'acné ont des cicatrices associées à une perte de collagène - expliquant pourquoi l'acné laisse des trous et des marques sur le visage.

Bien que moins fréquent, un petit nombre de personnes malheureuses souffrent également de cicatrices grumeleuses laissées par la formation accrue de collagène sur les sites d'acné.

La cicatrisation des plaies est l'un des processus biologiques les plus complexes et la recherche a montré que l'oxygène est un ingrédient essentiel pour la cicatrisation des plaies et la restauration d'un aspect cutané normal.

Il a été démontré que toutes les fonctions cellulaires vitales nécessaires à la guérison de la peau se déroulent toutes à un rythme plus rapide lorsqu'il y a plus d'oxygène.

L'oxygène accélère également l'élimination de l'activité des bactéries, ce qui permet la résolution de l'inflammation.

Lorsque l'inflammation est contrôlée, la peau est capable de produire de nouvelles cellules et de reconstruire correctement le tissu cutané. L'hypoxie est un facteur qui agit contre une bonne cicatrisation des plaies et il est donc important que les plaies cicatrisantes aient un bon apport d'oxygène.

En résumé, le manque d'oxygène (hypoxie) le rend propice à la prolifération de bactéries provoquant l'acné (P.acnes) sur la peau. L'hypoxie à l'intérieur des pores huileux obstrués

contraint la bactérie à sécréter des corps gras qui provoquent une inflammation des pores et des éruptions d'acné.

Une inflammation continue perturbe la cicatrisation cutanée appropriée de l'acné active, ce qui pourrait entraîner la formation de cicatrices permanentes et l'hypoxie joue un rôle dans la mauvaise cicatrisation des plaies.

Les références:

1. Prévalence, gravité et facteurs de risque de gravité de l'acné chez les élèves du secondaire : étude menée par le Journal of Investigative Dermatology, vol. 129, non. 9, p. 2136–2141, 2009.
2. Caractéristiques cliniques sous-estimées de l'acné post-adolescente. Journal de l'American Academy of Dermatology, vol. 63, non. 5, p. 782–788, 2010.
3. Étudier les facteurs génétiques prédisposants à la pathogenèse de l'acné vulgaire. Fredonner Immunol. Septembre 2011; 72 (9): 766-73.
4. L'hormone de croissance et les facteurs de croissance analogues à l'insuline ont des effets différents sur les sébacés : croissance et différenciation cellulaire. Endocrinologie. 1999; 140: 4089–4094.
5. Propionibacterium acnes et lipopolysaccharide induisent l'expression de peptides antimicrobiens et de cytokines / chimiokines pro-inflammatoires dans les sébocytes humains. Microbes et infection; vol. 8, non. 8, p. 2195-2205, 2006.
6. Effets de la concentration en oxygène sur la production de biomasse, le taux de croissance spécifique maximal et la production d'enzymes extracellulaires par trois espèces de propionibactéries cutanées cultivées en culture continue. Journal of General Microbiology 1983; 129: 3327-3334.
7. L'inhibition de HDAC8 et HDAC9 par les acides gras microbiens à chaîne courte rompt la tolérance immunitaire de l'épiderme aux ligands TLR. Immunologie scientifique, 28 octobre 2016: vol. 1, numéro 4. DOI: 10.1126 / sciimmunol.aah4609.
8. Hypoxie canalaire dans l'acné: est-ce le chaînon manquant entre la comédogénèse et l'inflammation? Journal de l'American Academy of Dermatology 2014; 70 (5): 984-949.

9. Inflammation dans les cicatrices d'acné : une comparaison des réponses des lésions des patients sujets et non sujets aux cicatrices. *British Journal of Dermatology*, vol. 150, non. 1, p. 72–81, 2004.
10. Cicatrices d'acné : pathogenèse, classification et traitement. *Recherche en dermatologie et Practice* Volume 2010, Article ID 893080, 13 pages.
11. L'oxygène dans la cicatrisation des plaies — Plus qu'un nutriment. *World J. Surg.* 28, 294–300, 2004.
12. Effets différentiels de l'oxygène sur les fibroblastes dermiques humains : hypoxie aiguë versus chronique. *Regen Repair Wound*. 1996; 4: 211-218.
13. L'oxygène, la cicatrisation des plaies et le développement de l'infection. *Statut actuel. Européen Journal of Surgery* 2002: 168 (5): 260-263.

UNE SOLUTION EFFICACE CONTRE L'HYPOXIE L'EAU RICHE EN OXYGÈNE DE KAQUN



L'eau KAQUN est une eau riche en oxygène au goût doux et rafraîchissant qui nourrit le corps de l'intérieur et améliore le bien-être général. La technologie révolutionnaire derrière l'eau potable KAQUN permet à un niveau élevé d'oxygène d'exister sous une forme unique, stable et liée qui favorise une absorption rapide par le corps, rétablissant son équilibre naturel et améliorant le bien-être général.

Propriétés de l'Eau KAQUN :

- Très haute teneur en oxygène
- Un pH compris entre 7,1 et 7,5
- Goût doux et rafraîchissant
- Sans conservateur
- Pure et sans additif

L'EAU KAQUN EST CREEE SANS AUCUN AJOUT EXTERNE D'OXYGENE

Un processus électrolytique breveté permet de séparer l'hydrogène des atomes d'oxygène dans l'eau, ce qui a pour effet de créer des clusters d'oxygène, très facilement assimilables par le corps. Ainsi, et à la différence d'autres processus, l'oxygène dans l'eau Kaqun est stable et ne s'évapore pas.

UN APPORT D'OXYGENE IMMEDIAT

Les clusters d'oxygène dans l'eau Kaqun passent directement dans le liquide interstitiel, et atteignent ainsi toutes les cellules du corps.

L'EAU KAQUN COMBAT L'HYPOXIE

Son efficacité contre l'hypoxie a été démontrée par de nombreuses études scientifiques effectuées par des organismes réputés depuis plus de 15 ans:

2007 - Hungarian Academy of Sciences – Institute of Isotopes: functioning of the KAQUN water

2007 - Hungarian Academy of Sciences – Institute of Isotopes: The role of Kaqun water in the formation of oxygen radical in vitro

2009 - National Institute of Chemical Safety – Citogenetic and Immunologic Division: The effect of KAQUN-water on the immune parameters of healthy volunteers (TUKEB No.: 42/2009)

2010 - National Institute of Chemical Safety - molecular and cellbiology division: Citotoxic study of the KAQUN on HepG2 cells (Study No.: 02-CTOX-10)

2011 - National Institute of Chemical Safety - molecular and cellbiology division: Study for the KAQUN's effect for antioxydant capacity (TUKEB No.: 550/2011)

2012 - National Institute of Oncology: the effect of the KAQUN water for patients under oncology treatment. Randomized study (TUKEB No.: 14064/2012)

2012 - Universitas Debreceniensis: In vivo SCID mouse trials

2012 - South-Borsod Health Care Social Cluster: The effect of the KAQUN water for the speed of the cognitive functions (TUKEB No.: IV-R-015-14-4/2012)

2017- Changi Hospital, Singapore: Human Clinical Trials of KAQUN water on Diabetes

2017 - Monash University, Australia: mouse trials for ovarium carcinoma, cervix carcinoma

Retrouvez l'eau Kaqun sur Xede Store



- En bouteilles de 1.5 litres ou 50cl
- Sous forme de gels et de crème pour la peau



xedestore.com
mykaqun.fr

Xedestore par CFT Distribution, distributeur officiel des produits Kaqun pour la France
SIRET 800379653 RCS Grasse | 900 ave de Pierrefeu 06560 Valbonne | 04 93 12 16 93
info@xedestore.com