جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

كلية العلوم / قسم علوم حياة

جامعة القادسية

م// (تأثير الزنك على انقسام الخلايا)

بحث تقدم بة الطالبة ((حوراء نعيم عبد))

الى كلية العلوم / جامعة القادسية هو جزء من متطلبات نيل درجة بكلوريوس في علوم الحياة

بأشراف

د . علي عبد حسين غزاي

بســـــم الله الرحمن الرحـــــيم

(يَرفع اللهُ الذِين أَمَنوُا منكم والذين أُوتُوا العِلم بَدَرَجاتٍ

والله بِـمَا تعْـــَـمُلونَ خَبِيـرٌ)

صدق الله العلي العظيم

سورة المجادلة الاية (١١)

الأهداء

الى ريحانة رسول الله . . . فاطمة الزهراء

الى منابع الحنان . . . .أمي وأبي

الى روافد العلم . . . . أساتذتي

الى من ساعدني فية .

شكر وتقدير

لايسعنا ونحن ننهي كتابة بحثنا هذا الا ان نتوجة بالشكر والتقدير لكل المصابيح التي اضاءت لنا عتمة الدرب وقدمة لنا يد العون والمساعدة للاتمام هذا البحث

وكذالك نقدم الشكرنا وتقديرنا

الى رئاسة كلية العلوم / جامعة القادسية

وكما نتقدم بجزيل الشكر والاتمنان للدكتور الفاضل علي عبد الحسين غزاي)) لأشرافه على البحث والنتابعة وتذليله الكثير من الصعوبات التي واجهتني اعاد البحث وفق الله الجميع واظلمم تحت ظله يوم لا ظل الاظلة

الخلاصه Abstract

تم في هذه الدراسه أستعراض للمراج التي تبين دور وأهميه الزنك بالنسيه لجسم الأنسان وتأثيره على حيويه ونضج الخلايا حيث وجد من خلال هذه الدراسات :

الزنك عنصرا أساسي في اجسامنا ويعتبر من المعادن ،والتي يحتاجها جسمنا . في جسم الإنسان، حول ١-٤ غرام من الزنك (٢,٢ غرام في المتوسط)، وهو ما يعادل نصف الحديد. قيمة هذا العنصر في الهيئة التي تمثل بعض أعضاء الجهاز هو دورها في هذا المجال. يتم تخزين معظم الزنك في العين والجلد والبنكرياس. يتواجد الزنك في اغلب أنواع الأغذية خصوصاً المنتجات الحيوانية وبضمنها الأسماك وفي البقوليات والحبوب.وعلى العموم فان الزنك يوجد بكميات قليلة في الأغذية النباتية وغير متوفر بشكل جيد يلعب الزنك دورا مهماً في مختلف الوظائف الحيوية لجسم الإنسان فهو ضروري للنمو والتطور والحفاظ على شهية جيدة ونضج الخصى وسلامة الجلد والوظائف العصبية والتئام الجروح إضافة إلى دوره في المناعة. حيث ان اكثر من ٣٠٠ إنزيم تعتمد على الزنك تلعب دو ا رً مهماً في ايض الكاربوهيد ا رت والدهون والأحماض الأمينية وفي بناء البروتينات والأحماض النووية إضافة إلى الكثير من العمليات الكيموحيوية

المقدمه و أستعراض المراجع Introduction and literatures Review

إن الزنك أو بالإنجليزية :(Zinc) هو أحد العناصر الكيميائية المعدنية الهامة؛ بسبب استخداماته المتعددة. ومن خصائصه العامة: أنه يحمل الرمز(Zn) ، والرقم الذري (٣٠)، ولونه فضي أو رمادي، كما أن له لمعانًا مميزاً. ويشابه الزنك في بعض خصائصه عنصر المغنيسيوم. ومن أسمائه الأخرى: الخارصين، والتوتياء. ينتمي الزنك إلى المجموعة (١٢) في الجدول الدوري للعناصر، وهو أول عنصر فيها، وهذه المجموعة هي إحدى مجموعات (الفلزات الانتقالية). وينتمي إلى هذه المجموعة العديد من العناصر الأخرى، ومنها: الكادميوم(Cd) ، والزئبق .(Hg) ويتفاعل الزنك مع العديد من العناصر الأخرى، كالعناصر التي تنتمي لمجموعة الهالوجينات، والكبريت وغيره (١)

يعتبر الزنك من أكثر العناصر وفرة في القشرة الأرضية، حيث يتواجد الزنك في العديد من الدول والمناطق في العالم. ومن أكثر الدول إنتاجاً للزنك: الصين، والبيرو، وأستراليا، والهند، والولايات المتحدة الأمريكية وكندا. والزنك لا يتواجد بشكل حر في الطبيعة، وإنما يكون مختلطًا بعناصر أخرى، كالذهب والفضة والكادميوم والرصاص، ويستخرج من العديد من الخامات ومنها: السفاليرات، وسميثسونايت، وغيرها. كما يتواجد الزنك في العديد من النباتات والأطعمة، كالحبوب والبقوليات والمكسرات، والمأكولات البحرية، واللحوم. إن للزنك الكثير من الإستخدامات الصناعية المهمة، ومنها: يستخدم الزنك في تغطية الحديد؛ لحمايته من التآكل والصدأ. يدخل الزنك في العديد من الصناعات، ومنها: الصناعات المطاطية، والصناعات الخزفية، وصناعة مواد التجميل، وصناعة بعض المستحضرات الطبية(٢).

يحتاج الإنسان إلى الزنك بكميات قليلة لا تتجاوز ١٥ ملغ يوميًا، حيث أن الزنك مفيد جدًا لجسم الإنسان، ومن فوائده: أنه يلعب دورًا هامًا في عمل أكثر من ٢٠٠ أنزيم في الجسم، والتي تساعد على أداء الجسم لوظائفه البيولوجية بشكل سليم، كوظائف الدماغ والقلب والتنفس والهضم وغيرها.

يقوي الجهاز المناعي في الجسم، حيث يساهم في تقوية عمل خلايا الدم البيضاء. يقوي الذاكرة. إن للزنك العديد من الفوائد على الجلد والبشرة، حيث أنه يساهم في تجديد خلايا الجلد، كما أنه فعال في علاج حب الشباب، وعلاج قشرة الرأس، حيث يدخل الزنك في تصنيع بعض أنواع الشامبو، وبعض أنواع المراهم والكريمات. ويفيد أيضًا في شفاء الجروح والحروق. يدخل الزنك في إنتاج

الحيوانات المنوية. قد يتعرض جسم الإنسان للعديد من الأعراض والمشاكل الصحية؛ بسبب نقص الزنك، ومنها: فقدان الشهية ونقص الوزن. فقر الدم (الأنيميا). تأخر في النمو عند الأطفال. بعض المشاكل الجلدية، كتساقط الشعر، والطفح الجلدي. بعض المشاكل النفسية، كالاكتئاب(٣).

الزنك عنصرا أساسي في اجسامنا ويعتبر من المعادن ،والتي يحتاجها جسمنا . في جسم الإنسان، حول ٤-١ غرام من الزنك (٢,٢ غرام في المتوسط)، وهو ما يعادل نصف الحديد. قيمة هذا العنصر في الهيئة التي تمثل بعض أعضاء الجهاز هو دورها في هذا المجال. يتم تخزين معظم الزنك في العين والجلد والبنكرياس،يعتبر الزنك من أهمّ العناصر المعدنيّة التي يحتاجها الجسم للعديد من العمليات الحيويّة والداخليّة ولصحّة أعضائه بشكل عام، وهو من العناصر النادرة التي تتواجد في الجسم بشكل طبيعيّ بكميّات ضئيلة جداً بالمقارنة مع دوره الكبير في الحفاظ على صحة الحواس الخمس وخاصّة حاسّة الشم، والمحافظة على استقرار معدل السكر في الدم، ويعمل أيضاً على تثبيت معدّلات الأيض في الجسم وعلى تقوية الجهاز المناعي ضد مختلف الأمراض التي قد تودي بحياة الإنسان في نهاية المطاف، ويؤدّي نقصه إلى العديد من المخاطر الصحيّة سواء على صعيد الصحة النفسية أو الجسدية، حيث يسبب نقصه حالة من الاكتئاب وفقدان الشهية ونزول الوزن ويلحق مشاكل كبيرة في النموّ لدى الأطفال(٤).

ونظراً لأهميته سنقوم بتسليط الضوء في هذا المقال على أبرز الفوائد التي يضمنها هذا العنصر للجسم. فوائد الزنك يعتبر عنصر الزنك من أفضل العناصر المعدنية اللازمة للحفاظ على صحّة وقوّة الجلد والبشرة، كونه مسؤولاً عن تسريع عمليّة تجديد الخلايا الجلدية التالفة في الجسم، كما ويعتبر مصدراً للرطوبة الطبيعية ويحول دون إصابة الجلد بالجفاف الذي يؤدي غلى تشققه وتلفه وظهور الخطوط والتجاعيد التي تلحق ضرراً ملحوظاً في مظهره الجمالي، كما ويعتبر علاجاً فعالاً للحروق التي تصيب البشرة والتي تكون ناتجة عن الشمس ويوصف لعلاج حب الشباب والبقع والندوب الناتجة عنه. يوصي أخصائيين وأطباء مشاكل الشعر المختلفة بحصول الجسم على الكمية اللازمة له من الزنك، حيث يعمل على إنتاج الخلايا التي تساعد على نمو الشعر بشكل طبيعي وتزيد من كثافته وتمنحه الرطوبة التي تمنع تكون القشرة على فروة الرأس، علماً بأنّ نقص هذا العنصر

المعدني يعتبر سبباً رئيسيّاً لمشكلة التساقط والتقصف وانعدام الكثافة، وهذا ما يفسر احتواء بعض أنواع الشامبو الخاصة بالعناية بالشعر بكمية من الزنك والحديد والمغنيسيوم وغيرها(٥)

يعتبر شرطاً أساسياً للنمو السليم، حيث إنّ وجوده بكميات كافية ومناسبة يقي من التعرّض للتشوهات الخلقيّة، كما ويعتبر أساساً لنموّ الأطفال والمراهقين من حيث الطول والوزن والنموّ الطبيعي للعظام. يعمل على تقوية جهاز المناعة لدى الإنسان، ويقوّي أداء الخلايا المناعية وخاصّة في المراحل الأولى والمبكّرة من عُمر الإنسان، حيث إنّ نقص هذا العنصر يتسبب في قلة خلايا أو كريات الدم البيضاء التي تعتبر جداراً واقياً وأجهزة دفاع في الجسم ضد الأمراض المختلفة. يقوم بتنظيم معدّلات السكر في الدم وكذلك يساعد على نجاح عملية التمثيل الغذائي وينظّم عملية الأيض(٦).

يلعب الزنك دورا مهماً في الكثير من العمليات الحيوية في جسم الكائن الحي وحيث انه ثنائي التكافؤ **يميل الزنك إلى تكوين (Respiratory chain). ولا يستطيع فقدان** إلكترون فليس له دور في السلسلة التنفسية في الأحماض (Thiol) والثايول (Carboxy) والكاربوكسي (Amino group)معقدات مع مجاميع الامين الأمينية والبروتينات ولهذا السبب فان ما يقرب من ٣٠٠ تفاعل إنزيمي تعتمد على وجود الزنك.

يشكل الزنك العنصر السابع عشر من مكونات القشرة الأرضية بتركيز حوالي ٦٥ جزء لكل مليون وفي ماء ٢١ جزء لكل بليون. كذلك يتواجد الزنك في كافة الأنسجة النباتية والحيوانية ، وفي جسم الإنسان البالغ يوجد حوالي ٢ غرام من الزنك يتوزع بنسبة ٦٥ % في العضلات و ٢٥ % في العظام وما تبقى في أجزاء الجسم الأخرى ، حيث يتواجد الزنك في كافة مكونات الخلايا خصوصاً في النواة . ومن الأنسجة الغنية بالزنك هي الغدة الادرينالية والجلد وبعض المناطق من الدماغ والبنكرياس ومشيمة العين وغدة البروستات والحيوانات المنوية(٧).

يتواجد الزنك في اغلب أنواع الأغذية خصوصاً المنتجات الحيوانية وبضمنها الأسماك وفي البقوليات والحبوب.وعلى العموم فان الزنك يوجد بكميات قليلة في الأغذية النباتية وغير متوفر بشكل جيد يلعب الزنك دورا مهماً في مختلف الوظائف الحيوية لجسم الإنسان فهو ضروري للنمو والتطور والحفاظ على شهية جيدة ونضج الخصى وسلامة الجلد والوظائف

العصبية والتئام الجروح إضافة إلى دوره في المناعة. حيث ان اكثر من ٣٠٠ إنزيم تعتمد على الزنك تلعب دو ا رً مهماً في ايض الكاربوهيد ا رت والدهون والأحماض الأمينية وفي بناء البروتينات والأحماض النووية إضافة إلى الكثير من العمليات الكيموحيوية. كما وان الزنك يعمل مساعداً المضاد للأكسدة لإ ا زلة الأنواع المتفاعلة من (Superoxide dismutase)لإنزيم السوبر روكسيد ديسموتاز.(Reactive oxygen species) (٨).

إن نقص الزنك يؤدي خلل في النمو من خلال تقليل فعالية الإنزيمات الضرورية في عمليات بناء الأحماض(IGF) (النووية والبروتينات كذلك يسبب نقص في عامل النمو المشابه للانسولينnsulin Like الذي يساعد في نمو الخلايا growth factor ، وعوامل النمو الأخرى مثل الثايموليني thymolin يتأثرمستوى الزنك في البلازما ثأثرا سريعاً جداً عند تناول غذاء فقير بعنصر الزنك بسبب القابلية المحدودة لهذا العنصر على التحرك من أماكن تخزينه في الجسم. ولهذا السبب نجد ان تركيز الزنك في البلازما ينخفض بحدود ٥٠ % عند تناول غذاء فقير بالزنك. حيث ان حوالي ثلث الزنك في البلازما يتواجد مع الكلوبيولينات الكبيرة والتي ليس لها أي دور في نقل الزنك (٩).

يختلف الاحتياج الدقيق للزنك باختلاف العمر(Macroglobulin) وحالة الحمل والرضاعة وتختلف الجرعة الموصى بها تبعاً للبلدان ، ففي الولايات المتحدة الأميركية فان الجرعة المطلوبة هي ١٥ ملي غرام يومياً للذكور البالغين و ١٢ ملي غرام يومياً للإناث البالغات مع ملاحظة إضافة ٥ ملي غرام يومياً في حالة النساء المرضعات في الأشهر الأربعة الأولى من الرضاعة و ٢,٥ ملي غرام يومياً في الأشهر المتبقية من الرضاعة ،.إن من أهم أغراض نقص الزنك في الإنسان هي اختلال النمو وتأخر النضج الجنسي وضعف الجهاز الهيكلي والتهاب الجلد وإسهال وضعف الشهية وتغيرات في السلوك وزيادة الحساسية للأمراض

المختلفة وهي ناتجة عن حدوث خلل في الجهاز المناعي. وتختلف شدة الأعراض تبعاً لشدة النقص(١٠).

تأثير الزنك على نمو وحيويه الخلايا the effect of Zinc on growth and viability of cells

والزنك هو عنصر مغذ ومقاوم للتأكسد، لذا يلعب دورا في تقوية جهاز المناعة والذاكرة، كما ويساعد على تقوية العظام، ويساهم أيضاً في خفض مستوى الكولسترول في الدم، ويساعد ضغط دم الشرايين في المحافظة على حدوده الطبيعية، كما يساعد على انتظام ضربات القلب.

ويعتبر الزنك من العناصر الأساسية لتصنيع البروتين والتئام الجروح لدوره في إنتاج مادة الكولاجين، وهو عنصر حيوي لنمو وتطور الجسم وعلى الأخص نمو الأعضاء التناسلية وأداء وظائف البروستاتا والنشاط الهرموني للرجل وإنتاج الحيوانات المنوية يتحكم في انقباض العضلات، وإنتاج ونمو خلايا الجلد الجديدة، ومهم لثبات الدم(١١).

يحافظ الزنك على التوازن القلوي في جسم الإنسان، فيساعد على أداء الوظائف العادية للأنسجة، ويساعد على هضم وتمثيل الفسفور، كما ويساهم في تكوين الأنسولين و في أداء عمله. وتشير الدراسات الحديثة إلى أهميته في أداء وظائف المخ وعلاج الشيزوفرينيا (مرض انفصام الشخصية أو الفصام العقلي). يؤدي نقص الزنك إلى ضعف جهاز المناعة في الجسم، تساقط الشعر، الاكتئاب، نقص الوزن، فقدان الشهية، الحساسية، تغييرات مفاجئة على الجلد (كزيادة تصبغ الجلد)، فقر الدم، تضخم في الطحال والكبد، وعدم التئام الجروح بسهولة . وقد يؤدى نقص عنصر الزنك خلال فترة الحمل إلى تشوهات في الجنين. ويسبب نقص الزنك لدى الرجال، فقدان الوزن وتأخر النضج الجنسي، فقدان قدرة حاسة الشم و حاسة التذوق، ويصبحون أكثر عرضة لخطر الإصابة بالكسور.ويزيد خطر إصابة السيدات المصابات بنقص الزنك بترقق وهشاشة العظام(١٢).

كما يؤدى إلى تأخر التئام الجروح، وظهور بقع بيضاء على الأظافر، تأخر النمو لدى الأطفال، وظهور علامات تمدد الجلد، الشعور بالإعياء والكسل وعدم التركيز، انبعاث رائحة من الجسم، وازدياد القابلية للعدوى. قد يؤدي الإفراط في تناول الزنك إلى الإصابة بالتسمم، فيسبب إثارة الجهاز الهضمي (اضطراب في المعدة) ارتفاع حرارة الجسم، فقدان القدرة على امتصاص عنصر النحاس. يوجد الزنك في:المنتجات الحيوانية بالدرجة الأولى كاللحوم الحمراء والدجاج والبيض و السمك والجبن واللبن والحبوب كالقمح ، نخالة الذرة ، المحارات البحرية ، السمسم ، بذور اليقطين، الفستق، بذور دوار الشمس، اللوز، الجوز، المكسرات، والبقوليات.

أن الثابت لدى العلماء أنّ المعادن (مثل الزنك) لها أدوار راسخة في الحفاظ على صحة الجسم. إذ يعتبر الزنك داعماً مهمّاً لحصانة الجسم ومكافحته لمسببات الأمراض وهناك عدد هائل من الدراسات تشير إلى أن المعادن القويّة يمكن أن تساعد على الحد من شدة ومدة نزلات البرد.

إضافةً إلى كون هذا المكمّل الغذائي الحارس الشخصي لجهاز المناعة، فإنّ للزنك وظائف أخرى تتراوح بين الحفاظ على جدائل الحمض النوويDNA strands ، السيطرة على مستويات الجلوكوز في الدم ، وصولاً إلى المساعدة في الحفاظ على التوازن الحمضي القاعدي acid-base(١٣).

بالحديث عن التوازن العقلي والصحّة المزاجيّة، يمكن للزنك أن يلعب دوراً مهمّاً في هذا المضمار. تظهر الأبحاث الأخيرة أن كمية غير كافية من الزنك قد يؤدي إلى فرط التوتّر وزيادة خطر الاكتئاب والقلق. على العكس من ذلك، تناول الكميّة الموصى بها يعزز النمو واليقظة العقلية ويساعد في تعزيز وظائف الدماغ. وفي دراسة أجريت أخيراً على الفئران، وجد العلماء أن مكملات الزنك تأخر كثيراً مشاكل العجز التي في الذاكرة كمرض الزهايمر. وليس من المستغرب أن يجد العلماء أيضاً وجود علاقة بين مستويات الزنك المنخفضة واضطراب نقص الانتباه وفرط النشاط (.(ADHD)(١٤).

للزنك قدرة عالية في إصلاح مواضع الالتهابات التي يسبّبها السرطان في الخلايا عن طريق تثبيط مادة تسمى NF- kappa B التي تنشط هذه العمليات. وقد وجدت دراسة حديثة أن ما يقرب من ٦٥ % من المرضى الذين يعانون من سرطان الرأس والعنق كانت لديهم معدلات متدنيّة من الزنك. ومن المثير للاهتمام، وقفا لدراسة أجريت أخيراً أن الزنك يمكن أن يمنع أيضاً الأضرار التي تلحق بالحمض النووي، ففي الدراسة أنّ الرجال الأصحاء الذين جرى تخفيض كميّات الزنك لديهم أظهروا المزيد من الفواصل على بعض خيوط .DNA وبعدما طلب منهم إعادة تناول الزنك ضمن المستويات الموصى بها جرى إصلاح الأضرار التي لحقت بالحمض النووي. لذلك يمكن للزنك إصلاح التلف الذي يسبّبه السرطان في الحمض النووي والذي يمكن أن يؤدي إلى تسريع عملية الشيخوخة وزيادة خطر الإصابة بمرض الزهايمر(١٥).

عندما يبحث معظم الناس عن المعادن الـ (صديقة للعظام) يعتقدون فوراً أنّه الكالسيوم، ومع ذلك، ينبغي إضافة الزنك إلى المعادلة. وقد كشف العلماء أن تناول مكمّلات الزنك الغذائية يمكن أن تسبّب زيادة في كتلة العظام عن طريق تنشيط خلايا osteoblast البانية للعظام وزيادة عمليّة امتصاص المعادن إلى داخل العظام. وعلاوةً على ذلك، يمنع الزنك تناقص العظم عن طريق تثبيط خلايا تكسير العظام الـosteoclastic ، مما يعني أنه يمنع أيضاً فقدان العظام والإصابة بمرض هشاشة العظام مستقبلاً. كما أكدت أيضاً بحوث حديثة أنّ المكمّلات الغذائيّة المحتوية على الزنك ومركب acexamate لها تأثير كبير في الوقاية من فقدان العظام الذي يحدث في الشيخوخة(١٦).

ذكّرت دراسات صدرت عن مؤسسة حماية الأم والطفل في كوستاريكا الحوامل بأهمية تناول ما يكفي من الزنك في الطعام، فالكمية التي يتم تناولها قد تكون الفارق بين قدوم مولود طبيعي يتمتع بصحة جيدة وبين قدوم طفل ضعيف وغير معافى. وجد الأطباء في إحدى مستشفيات الولادة في واشنطن ان هناك علاقة بين نقص الزنك في أجسام الحوامل وتأخر نمو الأجنة في أرحام امهاتهم. فالزنك يؤثر في انتاج أحماض دهنية طبيعية في الجسم تدعى بروستاغلاندين، وهي عبارة عن مواد كيمائية خاصة يفرزها الجسم وتعتبر ضرورية لنمو الجنين. ونشرت الدراسه أيضا نتائج بحوث أجرتها المؤسسة الطبية الكوستاريكية جاء فيه ان الأمهات العشرين اللاتي أُخضعن للفحص في الأشهر الماضية ووضعن جميعا أطفالا صغار الحجم كثيرا، كن يعانين من نسب تركيز في عنصر الزنك أقل بكثير من الامهات اللاتي وضعن أطفالا طبيعي الحجم.(١٧).

كما أشارت المؤسسة الى ان عدم تمكن المرأة من الحمل قد يعود الى النقصان الحاد جدا في الزنك لديها. فمن المعروف ان الجهاز التناسلي يحتوي على معظم كمية الزنك في جسم المرأة، وقبل ان تصبح البويضة ناضجة وخصبة فان كميات كبيرة من الزنك تتجمع وبشكل غير عادي في الجسم، عندها يحدث التلقيح و بالتالي الحمل، لكن اذا ما كان ما غاب الزنك في الجسم فقد يؤدي ذلك الى العقم. وينصح التقرير النساء والحوامل بالاكثار من تناول الاسماك وحيوانات بحرية مثل المحار وغيره و الجوز وخبز الحنطة. وعند الشك من احتمال وجود

نقص في الزنك، يمكن للحامل إجراء فحص مخبري للدم من أجل تحديد النسبة واتخاذ الطبيب المختص التدابير الطبية اللازمة لتعويض النقص.

ويحتاج جسم الحامل يوميا الى ١١ ملغرام من الزنك وعند ارضاعها لوليدها فانها تحتاج الى ١٢ ملغ. اما الحوامل في سن الـ ١٨ سنة او اقل فيحتجن الى كمية أكبر تصل الى ١٣ ملغ يوميا، والى ١٤ يوميا اذا ما ارضعت وليدها. واذا كان الغذاء الذي تتناوله المرأة أثناء الحمل لا يحتوي على الكثير من الزنك فعليها الاستعاضة عن ذلك بكبسولات الزنك لكن لا يجب ان تتجاوز الكمية الـ ٤٠ ملغرام يوميا، وبالنسبة للنساء في سن الـ ١٨ ٣٤ ملغرام .

لكن الدراسه تفضل لجوء الحوامل الى المواد الغذائية التي تحتوي على الكمية اللازمة من الزنك للجسم ويمكن العثور عليها في اللحم الأحمر وخلطة الحبوب التي يمكن شراؤها جاهزة وخلطها بالحليب عند الافطار. كما يتوفر الزنك في لحم الطيور والألبان والفاصوليا، ويعتبر المحار مصدر غني بالزنك، فمحار واحد يوميا يوفر الكمية المطلوبة من الزنك للجسم، لكن يجب عدم أكله نيئا بل مسلوقا لانه قد يحمل أمراضا(١٨).

قائمه المراجع

1) Anderson I (1995). Zinc as an aid to healing. Nurs Times, 91(68): 70.Aggarwal R, Sentz J, Miller MA (2007). Role of zinc administration in prevention of childhood diarrhea and respiratory illnesses: a meta-analysis. Pediatrics, 119(6):1120–1130.

2) Baum MK. Campa A, Lai S, Lai H, Page JB (2003). Zinc status in human immunodeficiency virus type 1 infection and illicit drug use. Clin. Infect. Dis., 37: S117–S123.

3) Baum MK, Shor-Posner G, Campa A (2000). Zinc status in human immunodeficiency virus infection, 130:1421S-1423S.

4) Bhutta ZA, Black RE, Brown KH, Gardner JM, Gore S, and Hidayat A (1999). Prevention of diarrhea and pneumonia by zinc supplementation in children in developing countries: pooled analysis of randomized controlled trials. Zinc Investigators‟ Collaborative Group. J. Pediatr., 135: 689-97.

5) Black MM (1998). Zinc deficiency and child development. Am. J. Clin. Nutr., 68(2 Suppl):464S–469S.

6) Black RE (2003). Zinc deficiency, infectious disease and mortality in the developing world. J. Nutr. 133:1485S-9S.

7) Black RE (1998) Therapeutic and preventive effects of zinc on serious childhood infectious diseases in developing countries. Am. J. Clin. Nutr., 68(2 Suppl):476S–479S.

8) Bobat R, Coovadia H, Stephen C, Naidoo KL, McKerrow N, Black RE, Moss WJ (2005). Safety and efficacy of zinc supplementation for children with HIV-1 infection in South Africa: a randomized double-blind placebo-controlled trial. Lancet, 366:1862-1867.

9) Caulfield LE, Zavaleta N, Shankar AH, Merialdi M (1998). Potential contribution of maternal zinc supplementation during pregnancy to maternal and child survival. Am. J. Clin. Nutr., 68: 499S-508S.

10) Fisher Walker CL, Black RE (2007). Micronutrients and diarrheal disease. Clin Infect Dis., 45 (1 Suppl):S73-7.

11) Fraker PJ, King LE (2004). Reprogramming of the immune system during zinc deficiency. Annu. Rev. Nutr., 24: 277-298.

12) Goldenberg RL, Tamura T, Neggers Y, Copper RL, Johnston KE, DuBard MB, Hauth JC (1995) The effect of zinc supplementation on pregnancy outcome. JAMA, 274: 463-8.

13) Green JA, Lewin SR, Wightman F, Lee M, Ravindran TS, Paton NI (2005). A randomised controlled trial of oral zinc on the immune response to tuberculosis in HIV- infected patients. Int. J. Tuberc. Lung Dis., 9: 1378-1384.

14) Heyneman CA (1996). Zinc deficiency and taste disorders. Ann. Pharmacother, 30: 186-7.

15) Hulisz D (2004). Efficiency of zinc against common cold viruses: an overview. J. Am. Pharm. Assoc., 44: 594-603.

16) Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (2001). Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington, DC: National Academy Press, pp. 442-501.

17) Lansdown AB, Mirastschijski U, Stubbs N, Scanlon E, Agren MS (2007). Zinc in wound healing: theoretical, experimental, and clinical aspects. Wound Repair Regen, 15:2-16.

18) Luis E, Cuevas, AI Koyanagi (2005). Zinc and infection a review. Annals Trop. Paediatr., 25:149-160.