

## التغير المناخي وأثره على صحة وراحة الإنسان

د.قاسم يوسف الشمري

دلال فرحان  
كلية التربية الأساسية / الجامعة المستنصرية

## المقدمة:

أهم الإنسان وما يزال بالمناخ كظاهرة كونية تمس حياته بصورة مباشرة وغير مباشرة من خلال تأثير صحة الإنسان وطاقته وراحته بالمناخ أكثر من أي عنصر آخر في البيئة الطبيعية وتنجيب وظائف اعضاء جسم الإنسان للتغيرات التي تحدث في الطقس، كما يتفاوت ظهور حالات مرضية معينة مع الفصول والمناخ كما يعميل اختيارنا لكميات وأنواع الغذاء والكساء كذلك إلى عكس حالة الطقس والمناخ، بل أن حالة الغلاف الجوي تؤثر أيضاً في مظهرنا العقلي والعاطفي ومع ذلك لا يتفاعل مختلف البشر مع المناخات بالطريقة نفسها، فالعلاقة تتعدّد بالفوارق الجسدية الفردية وعامل السن ونوع الغذاء والتجارب المناخية السابقة والمؤثرات الثقافية بل ولا يكون كل الافراد متكيفين على نحو متساوٍ للتغير المناخي، وكثيراً ما يلقى اللوم على المناخ كأساس لعجز الإنسان بكثير مما تيرره الحقائق وخاصة في المناطق الاستوائية، لكنه دون أدنى شك عامل يؤثر في كفاءة الإنسان وحيويته، ودرجة الحرارة والاشعة الشمسية والرطوبة من بين أهم العناصر المناخية التي تؤثر في جسم الإنسان، والرياح تمارس نفوذاً عبر تأثيرها على حرارة البشر ورطوبة الجسم من خلال ما تسجله الاجهزة التنويمية والتنفسية والعصبية للتغيرات في الضغط الجوي، وتثير عناصر مثل تلبّد السحب والرؤية والعواصف تفاعلات فيزيولوجية يمكن أن نصفها في النهاية بأنها اختلالات فيزيولوجية وتمثل العناصر المناخية السابقة الذكر معاً البيئة المناخية التي تؤثر مباشرة في راحة الإنسان ورفاهيته يعتبر الاهتمام بالصحة البشرية احد اهم الاسباب الاضطرابية لدراسة اثار التغير المناخي العالمي والصحة محط الاهتمام بعكس الاثار المشتركة للتغير المناخي على البيئة الفيزيائية والاقتصادية والمجتمع، وقد تؤثر التغيرات طويلة المدى في المناخ العالمي على مستلزمات الغذاء السكاني للصحة الجيدة ومياه الشرب الامنة والكافية وتوفير السكن الامن.

## أولاً: المناخ وراحة الإنسان:

يعتمد الإنسان على المحيط الجوي بصورة كلية ومطلقة من خلال ناحيتين: فمن ناحية يحتاج الاوكسجين في عملية التنفس، ومن ناحية أخرى يتطلب الجسم البشري وسطاً حرارياً مناسباً، لذلك يتكيف الإنسان في حياته على سطح الارض طبقاً للظروف المناخية السائدة إذ أن الحالة الجوية في جميع مناطق العالم تسمير وتتم بتغيرات يومية وعلى هذا الاساس اصبح الإنسان أكثر ادراكاً ووعياً عن دور العناصر المناخية الطبيعية في حياته اليومية.

## 1- ميزانية حرارة الجسم:

يحفظ جسم الإنسان بتوازن بين الحرارة الداخلة والخارجة عن طريق عملية الايض الكيميائية وعمليات تنظيم حراري فيزيولوجية في استجابة إلى عوامل خارجية (درجة الحرارة، الرطوبة، الاشعاع، وحركة الهواء) وتمثل كل عملية من عمليات نقل الحرارة في معادلة التبادل:

$$M \pm Cd \pm Cv \pm R - E = 0$$

التي تكون فيها M هي حرارة الايض، Cd المكتسب أو الخسارة بسبب الحمل الحراري R المكتسب أو الخسارة بواسطة الاشعاع و E هي الخسارة الناتجة عن التبخر فاذا فاقت حرارة الايض مجموع عناصر الميزانية الأخرى ترتفع درجة حرارة الجسم وإذا كانت أقل تنخفض حرارة الجسم، فمن المعروف علمياً بان جسم الإنسان الاعتيادي (بوزن 70 كغم ومساحة جسمه 2 م<sup>2</sup>) يطلق أثناء الاسترخاء والنوم ما يعادل 80 كيلو ساعة، إذ أن تراكم مثل هذه الطاقة في جسم الإنسان يعمل على رفع درجة حرارة الجسم درجة مئوية واحدة في الساعة، أما إذا سار الإنسان مسافة 5 كم/ ساعة فإن جسمه يطلق حينئذ أكثر من 20 كيلو ساعة، وترداد الطاقة المطلقة في حالة التعب والجهد إذ تصل إلى حوالي 60 كيلو ساعة، كما يزداد انتاج الحرارة البروتوبلازمية (وهي العمليات المتعلقة ببناء البروتوبلازما ودورها للطاقة الضرورية للعمليات والنشاطات الحيوية والتي تتمثل بها المواد الجديدة للتعويض عن الخلايا المندثرة)، وفي حالة حمل الوزن الاضافي كالاتقال تزداد الحرارة المطلقة بحوالي 3-4 كيلو ساعة لكل كيلو غرام اضافي وتكون حرارة الجسم الاعتيادية حوالي 37 مئوية (98 ف) وتتفاوت حرارة البشرة (وهي السطح الرئيسي لتبادل الحرارة) إذ تبلغ في المتوسط حوالي 33 مئوية، وتعتمد حرارة الايض في المقام الأول على تناول وهضم الطعام، لذلك يعد الطعام المصدر الرئيسي للحرارة في جسم الإنسان إذ يستخدم الإنسان 80% من

## التغير المناخي وأثره على صحة وراحة الإنسان

الحرارة في عمليات التبريد والتدفئة البشري وإنتاج الحرارة، أما الحرارة المنبثقة وتنتج عن الحرارة في 20% فهي تستمد على شكل طاقة للقيام بالنشاطات اليومية وتبدد الحرارة الزائدة بواسطة الإشعاع إلى ما حولها وبالتبخير من الجلد والقنوات التنفسية والتوصيل إلى الهواء والأشياء الباردة وبالنقل الحمل في الهواء المتحرك، ويتم ذلك من خلال:

### أ- التبادل الحراري مع المحيط:

إن هناك عدة طرق ووسائل يتم بواسطتها التبادل الحراري بين جسم الإنسان والأشياء المحيطة به وهي:

- 1- **الإشعاع الحراري:** في معظم الأحيان يكون الجسم البشري مصدراً للإشعاع الحراري لأن حرارة كل من الجلد والملابس تكون دائماً أعلى من درجة حرارة الأجسام المحيطة به لذلك يتم التبادل الحراري بين الجسم والمحيط من خلال إرسال أشعة تحت الحمراء من قبل الجسم وبالمقابل يتم استلام الأشعة قصيرة الموجة من الشمس والسماء من قبل الجسم في حالة كون الإنسان خارج العنبر.
  - 2- **التوصيل الحراري:** إن هذا العامل أقل العوامل الأخرى في عملية التبادل الحراري بين الجسم البشري والمحيط لأن التوصيل يحصل فقط عند الأشخاص الواقفين لأن فقدان أو اكتساب الحرارة يتم من خلال القدمين فقط.
  - 3- **الحمل الحراري:** هو الحركة الكتلية للهواء المحيط بالجسم البشري حركة أفقية وعمودية تعمل على أخذ الحرارة من الجسم إلى الهواء عندما تكون حرارة الأول أعلى من الثاني وبالعكس تأخذ الحرارة من الهواء إلى الجسم عندما تكون حرارة الأول أعلى من الثاني. إن فقدان الحرارة من الجسم بهذه الوسائل سيكون محسوساً في بعض الأحيان، وكان غير محسوس في أحيان أخرى، فالأجساد البشرية تفقد الحرارة بالتعرق غير المحسوس في كل الأوقات على شرط أن يقوم الهواء المحيط بالجسم بامتصاص تلك الحرارة، والتعرق المحسوس يحدث فقط في الظروف الحارة أو عند العمل الشاق.
- ويوضح شكل (1) مخطط لعناصر التبادل الحراري بين الجسم البشري والوسط المحيط ولصيانة وحفظ حرارة الجسم فإن الحرارة المكتسبة يجب أن تساوي الحرارة المفقودة ويمكن أن نعبّر عن تلك العلاقة بالمعادلة التالية:

$$M - W + R + C E = 0 \text{ حيث أن}$$

$M$  = الحرارة الناتجة من التفاعلات الحيوية داخل الجسم.

$W$  = العمل المتجز بوحدة الطاقة المكافئة.

$R$  = مقدار التبادل الحراري الصافي بالإشعاع.

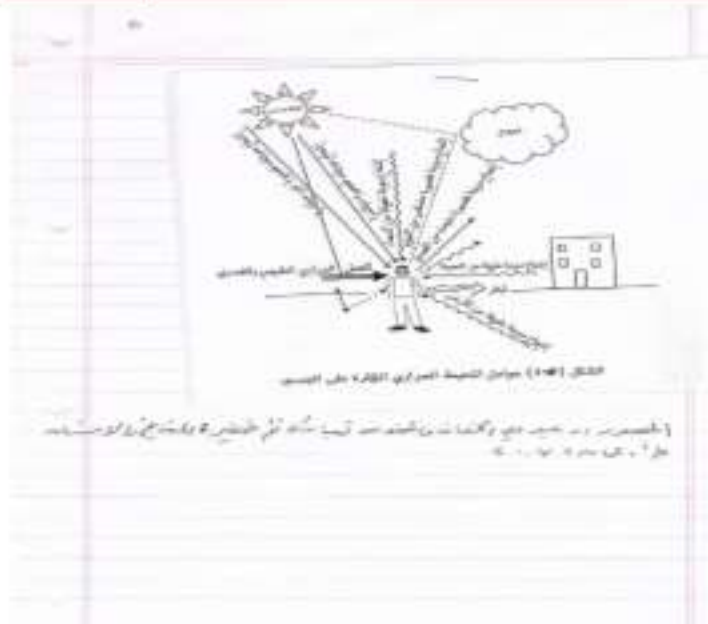
$C$  = مقدار الحرارة المفقودة أو المكتسبة بالتوصيل والحمل الحراري.

$E$  = مقدار الحرارة المفقودة بالتبخير من التعرق المحسوس وغير المحسوس وتبخير الماء أثناء

الزفير.

فإذا كان ناتج جمع هذه العناصر الخمس لا يساوي صفراً فإن الجسم سيكون إما فاقداً أو مكتسباً للحرارة وهذا يعني أن مخزون الحرارة إما في نقصان أو في زيادة وهذا يعتمد على الظروف الداخلية والخارجية للجسم، فعندما تكون حرارة الجسم (21م) يمكن تقدير النسب المئوية لوسائل فقدان الحرارة من الجسم كما مبين في الجدول (1) في أدناه:

النسبة المئوية المئوية لفقدان الحرارة	الطريقة لفقدان الحرارة
1	التوصيل الحراري
1	التبول والتغوط
35	الحمل الحراري
2	التنفس
34	الإشعاع الحراري
27	تبخير التعرق غير المحسوس



شكل (1) عوامل المحيط الحراري المؤثرة على الجسم

المصدر: د. عبد علي الخفاف والمهندس شعبان كاظم خضير، المناخ والانسان، ط1، عمان، 2007. أما في درجة حرارة فوق (35 درجة مئوية) سيكون الاشعاع والحمل الحراري وسيلة لاكتساب الحرارة وحينها يصبح التبخر مهماً لان هذه الوسيلة لفقدان الحرارة فعالة جداً في درجات الحرارة العالية، ويوضح الشكل (2) تأثير اختلاف درجة حرارة المحيط على الجسم البشري العادي. حيث يمثل الخط A معدل الحرارة المكتسبة بالافعال الحيوية Metabolism و B يبين التبادل الحراري بفعل الاشعاع والحمل الحراري و C يمثل فقدان الحرارة بالتبخر في حين يبين الخط D مقدار الخزن الحراري، ومن خلال الشكل يتضح لنا بان الجسم يفقد الحرارة خلال درجات الحرارة الاقل من 30 درجة مئوية (الخزن السالب) وفوق هذه الدرجة الحرارية لا يوجد فقدان حرارة أو اكتساب مما يعطل تلك كفاءة التعرف كعملية الية لتنظيم درجة حرارة الجسم.

2- فسيولوجية التنظيم الحراري: يعد الإنسان من ذوات الدم الحار أو من ذوات الحرارة الثابتة والمستقرة داخل الجسم بالرغم من التغيرات في حرارة الوسط المحيط وبذلك يكون الجسم منتجاً العمليات التالية:

- 1- العمليات الحيوية داخل الجسم.
- 2- تناول الغذاء.
- 3- الافعال العضلية

إن درجة الحرارة الداخلية للجسم قريبة جداً من 37م في حين تكون درجة حرارة الاطراف والاعضاء المغطاة بالملايس فهي بين 31-33م من هذا يحصل في الجسم تعادل حراري في ظروف المسكون والملايس الاعتيادية مع توفر الظروف الصحية وحركة الهواء الاعتيادية، ولكن مثل هذا الجسم إذا تعرض إلى المحيط الخارجي الذي درجة حرارته أقل من درجة حرارة الجسم فانه يجب أن يفقد حرارة لتثبيت التوازن الحراري مسبباً عدم الراحة من البرد عندما يكون الفقدان سريع نسبياً.



شكل (2)

تأثير اختلاف درجة حرارة المحيط على الجسم البشري العادي

المصدر: د. عبد علي الخفاف والمهندس تعبان كاظم خضير، مصدر سابق.

الانتاج الحراري باله Kcal./m <sup>2</sup> /hr	الانتاج الحراري بالممت	نوع الفعالية
40	0.8	نائم
50	0.1	مستيقظ، ساكن
75	1.5	واقف
80	1.6	يعمل وهو جالس، سائق
100	2.0	واقف، عمل خفيف
150	3.0	يمشي على ارض مستوية بسرعة 4كم/ساعة، عمل متوسط
200	6.0	يمشي على ارض مستوية بسرعة 5.5 كم/ساعة ويحمل ثقل 65كغم، علم قياسي
500	10.0	فترات منقطعة من العمل الثقيل (تسلق الجبال أو الرياضة العنيفة)

جدول (2)

يوضح الانتاج الحراري للافعال الحيوية نسبة إلى نوع فعالية الجسم.

المصدر: د. عبد علي خفاف والمهندس تعبان كاظم خضير، المناخ والانسان، ط1، عمان، 2007.

أما عدم الراحة من الضخامة يحس به الجسم عندما يكون الفقدان الحراري ليس بالسرعة الكافية.

تُحس بعد الراحة النقطة التي تبدأ عندها اليات التنظيم الحراري داخل السم وخارجه بلعب دورها أو ان الاجسام البشرية تؤدي ردود افعال تجاه الظروف الحرارية وتسبق ردود الافعال هذه التغيرات التي تحصل في درجات الحرارة يمتلك جسم الانسان قابلية مقلنة للنظر للتكيف للجهد الحراري (البارد والبار) حيث يتم زيادة معدل الفقدان الحراري أو تعديله من خلال العمليات الفسيولوجية (جدول 2) وهذه هي اليات تثبيت درجة حرارة الجسم في الاشخاص الاصحاء ويمكن ان تضعف أو تتلف مثل هذه الالياف في الجسم ان مركز السيطرة ذاتي التحكم الرئيسي في الدماغ يحتوي على خلايا حساسة جدا لدرجة حرارة الدم التي بدورها تعتمد على الظروف المحيطة. فعندما ترتفع درجة حرارة الدم فان مركز السيطرة هذا يرسل اشارات تسبب اتساع الاوعية الدموية السطحية (توسيع الاوعية الجلدية) وهذا سيكون مصحوبا بضح كمية اكبر من الدم إلى سطح الجسم (وكمية اقل من الدم للاجهزة والاعضاء الداخلية) وبذلك يتم تعجيل وتسريع الفقدان الحراري.

وعندما يشعر جهاز السيطرة المركزي في الدماغ بانخفاض درجة الحرارة الجسم (الدم) فان العملية تنعكس بحيث يتم تضيق الاوعية الدموية السطحية وضح الدم بعيدا عن الاطراف والاجزاء الخارجية للجسم مودية بذلك الى تقليل الفقدان الحراري ان الاجزاء الداخلية للجسم تكون ذات حرارة عالية تمتد الى سطح الجلد في الظروف الحارة حيث يتم توزيع الحرارة بشكل معين كما يظهر في الشكل (3).

كذلك يستلم الجهاز المركزي المسيطر اشارات من متحسسات درجة الحرارة في الجلد ويستجيب محرك الاوعية الدموية المركزية لتلك الاشعارات تعتبر هذه العملية الخط الدفاعي الاول للجسم البشري ضد الظروف الحرارية الواقعة خارج نطاق التعادل الحراري. في المحيط الحار جدا أو أثناء التمارين الرياضية والاعمال الشاقة يقوم مركز السيطرة بحت وتشجيع التعرق المحسوس، ويتم ضخ العرق خلال مسامات الجلد وعندما يتبخر العرق تنخفض درجة حرارة الجلد هذه الآلية تكون فعالة جدا.



الشكل (3)

### الخطوط الكنتورية الحرارية في جسم الانسان

المصدر: د. ابراهيم العرود، المناخ والانسان، الاروند، جامعة مؤتة، ط1، 2007.

لاحظ الشكل 3 حيث تجد ان درجة حرارة الاجزاء الداخلية من الجسم ثابتة عند 37م في المحيط البارد على حساب درجة حرارة الاطراف وهذا يعني انه كلما انخفضت درجة الحرارة فان اللب الداخلي يتقلص بحيث تبقى درجة حرارة الدماغ وبقية الاعضاء الداخلية المهمة ثابتة عند 37م بسبب ضخ الدم اليها من الاجزاء السطحية. وعندما يكون الهواء المحيط ذو عجز تستيع كبير (رطوبة نسبية منخفضة) تكون فعاليتها اقل كثيرا في الهواء الرطب.

### اليات تنشط بارتفاع درجات الحرارة:

وهذه اليات عبارة عن ردود افعال لا ارادية يتم السيطرة عليها من قبل الجهاز المركزي للسيطرة في الدماغ، والضرر أو الاذى الذي يلحق بهذا الجهاز (دون الدماغ) بسبب اضطرابات وعدم استقرار في درجة حرارة الجسم:

أ- الاليات التي تزيد من الفقدان الحراري:

- 1- توسع الاوعية الدموية الجلدية الية تنظيم حراري اساسية.
- 2- التعرق: الية تنظيم حراري اساسية.
- 3- زيادة التهوية الرئوية الية تنظيم حراري ثانوية.

### ب- الاليات التي تقلل التبعات الحرارية:

- 1- الانوركسيا أو فقدان الشهية.
- 2- القصور أو العطالة الفيزيائية وهي من الافعال الارادية (الاسترخاء).
- 3- انخفاض افراز الهرمون الثيروتروليك من قبل الغدة النخامية الامامية مؤديا إلى انخفاض انتاج الثيروكسين أو الدرقين من قبل الغدة الدرقية (تأثير طويل الامد).

### اليات تنتشط بالبرودة:

- وهي ردود افعال لا ارادية ايضا يتم السيطرة عليها من قبل الجزء الخلفي من جهاز السيطرة الدماغى والضرر أو الاذى في هذا الجزء من الدماغ يسبب الهايپوثرميا.
- 1- الارتعاش.
  - 2- المستوى العالى من التفاعلات العضلية الارادية.
  - 3- زيادة افراز هرمون الثيروتروليك مؤديا إلى زيادة انتاج الدرقين من قبل الغدة الدرقية (تأثير طويل الامد).
  - 4- افراز الاينبيرين والنورا بنغرين.

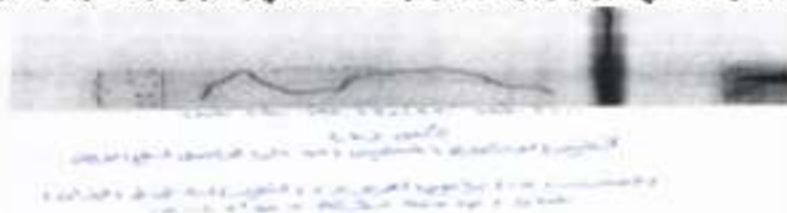
### ب- الاليات التي تقلل من فقدان الحرارة:

- 1- تقلص الأوعية الدموية الجلدية: الية تنظيم حراري اساسي.
  - 2- اجراءات سلوكية للتكيف: الابتعاد عن المحيط البارد إلى المحيط الدافئ إذا امكن مثل اضافة ملابس اكثر والجلوس ولم الجسم لتقليل مساحة الجلد المعرض لفقدان الحراري واستعمال البطانيات وتشغيل التدفئة.
  - 3- انتصاب الشعر: ان رد الفعل هذا اتجاه البرودة يشكل الية ذات اهمية قليلة ممكن اهمالها للتنظيم الحراري عند الانسان الا انها تعتبر ذات اهمية كبيرة لبعض الحيوانات ذوات الثدي الاخرى.
- ويحتمل ان يضعف أو يتلف التنظيم الحراري عند اولئك الذين يعانون من امراض القلب والاعوية الدموية والاخرين الذين لديهم صعوبة في تنظيم حرارة الجسم هم الاطفال الرضع الذين لا تزال قابليتهم تلك غير ناضجة بكفاءة واولئك الذين تكفموا بالعمر.
- عندما تفشل تلك الوسائل الدفاعية ضد الحرارة والبرودة فإن النتائج ستكون عبارة عن عدم اضطرابات خطيرة في درجات الحرارة. عند عدم امكانية الوصول إلى التوازن الحراري في الجسم وعندما يكون الفقدان للحرارة اقل من الحرارة المكتسبة أما بسبب الاشعاع أو الحمل الحراري الكبيرين أو بسبب الفقدان الحراري المحدود أو الممنوع يستمر حينئذ درجة حرارة الجسم بالارتفاع حتى تصل إلى نتائج اضطراب حراري حاد والحالات المرضية الناتجة عن ذلك هي: الجفاف، الاعياء والعطش، الوهن الحراري، وضربة الشمس وكل منها يتميز بمجموعة مختلفة من الاعراض في التعرض الطويل والاقل فسلوة للحرارة يهدد التوازن بين الماء والأملاح في الجسم ما يسبب تشنجات عضلية حرارية.

### 1- اسباب التغير المناخي:

- يتغير المناخ الارضي نتيجة عوامل فلكية بحثة وكلها عوامل خارجية لأنها تحدث من مؤشرات خارج نطاق الارض نعملها فيما يلي:
- أ. تنذب النشاط الشمسي: ان المعدل السنوي للاشعاع الشمسي المباشر الواصل لسطح الارض يتغير بين الحين والاخر ويظهر شكل (4) تنذب الاشعاع للفترة 1890-2000 حين تغير بمقدار 2% ويعزو العلماء هذا التغير إلى الاسباب التالية:
- 1- تغير ثابت الاشعاع الشمسي نتيجة عوامل فلكية تشمل النشاط الشمسي وظهور البقع الشمسية.
  - 2- تغير شفافية الغلاف الجوي لوجود شوائب دقيقة عالقة في الطبقات العليا من الغلاف الجوي. ومن اكثر الأدلة على وجود نشاط شمسي هو تغير عدد البقع الشمسية التي تظهر على سطح الشمس وتظهر شكل (5) عدد البقع الشمسية النسبية للفترة 1740-1970 وتشير القياسات التي تم الحصول عليها من الاقمار الصناعية ان ثابت الاشعاع الشمسي لا يتغير كثيرا خلال مدة الرصد.

وباستخدام بعض الحسابات البسيطة فان درجة الحرارة الفعالة للأرض تتغير بمقدار 0.6 درجة مئوية عندما يتغير ثابت الإشعاع الشمسي بمقدار 1% مع الافتراض ان معامل انعكاس النظام الأرضي (الالبيرتو) ثابت وان هذا النظام يتصرف كجسم اسود في الطيف الحراري أما درجة الحرارة السطحية الأكثر اهمية بالنسبة للنظام الحيوي على الأرض فانها ستتغير بمقدار 1.2- 1.6 م عندما يتغير ثابت الإشعاع الشمسي بمقدار 1% بسبب عمليات التغذية الراجعة الموجبة التي تشمل تغير كمية بخار الماء في الجو وذوبان الجليد واثر الغطاء النباتي وتغير رطوبة التربة والغيوم.



شكل (4)

#### تغير الإشعاع الشمسي المباشر الواصل لسطح الأرض

المصدر: د. ابراهيم العرود، التغير المناخي في الميزان، عمان، جامعة مؤتة، ط1، 2001.  
وحتى لو لم تتغير الأشعة الشمسية الكلية الواصلة للأرض فان تغير التركيب الطيفي للأشعة الواصلة لقمة الغلاف الجوي سيؤثر على المناخ الأرضي، لان هذا التركيب يتأثر بالنشاط الشمسي المتمثل بعدد البقع الشمسية على سطح الشمس وبالتحديد الطيف فوق البنفسجي الذي يمثل حوالي 8% من الإشعاع الشمسي الكلي الواصل لقمة الغلاف الجوي للأرض، وكذلك فان الأشعة الكونية والرياح الشمسية تؤثر على الحقل المغناطيسي الأرضي والتي بدورها تؤثر على كهربائية الغلاف الجوي مؤدية إلى التسريع في تكون نويات الجليد وبالتالي الغيوم انظر شكل (6).

كما يؤثر ازدياد نسبة الطيف فوق البنفسجي على طبقة الأوزون الموجودة في طبقة الستراتوسفير، اذ ان ازدياد كمية الأشعة الشمسية الممتصة في هذه الطبقة سينتج عنه انخفاض كمية الأشعة الشمسية الواصلة للطبقات السفلى من الغلاف الجوي وسطح الأرض.

ب. الية الهندسة الأرضية:

تلعب هذه الآلية دور كبير في حدوث تغيرات مناخية من خلال:

1- استتالة مدار الأرض:

ان مدار الأرض حول الشمس يتغير بطريقة منتظمة بسبب تداخل فعل الجاذبية بين كواكب المجموعة الشمسية وتدور الأرض حول الشمس بمدار قريب من الدائرية، بحيث تبلغ ابعاد مسافة بينهما 152.5 مليون كم واقرب مسافة بينهما حول 147.5 مليون كم.

ويمكن حساب استتالة مدار الأرض حول الشمس من خلال المعادلة التالية:

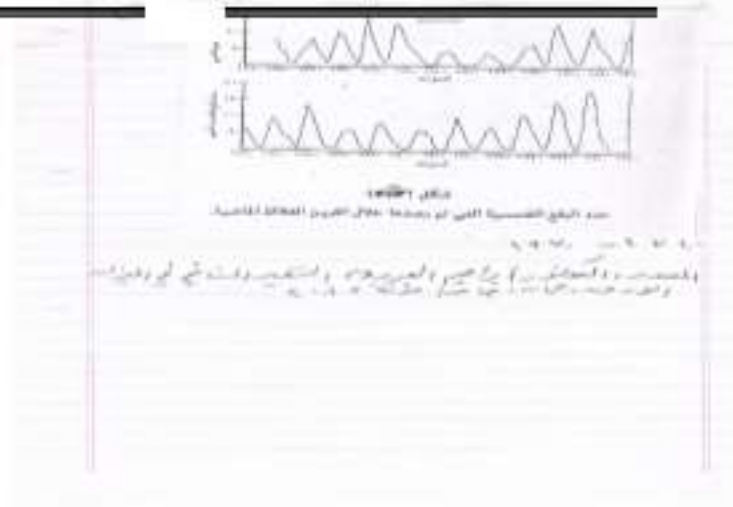
$$E = (x - y) / (x + y)$$

حيث ان:

x تمثل المسافة الفاصلة بين الأرض والشمس في الأوج.

y تمثل المسافة الفاصلة بين الأرض والشمس في الحضيض وعليه

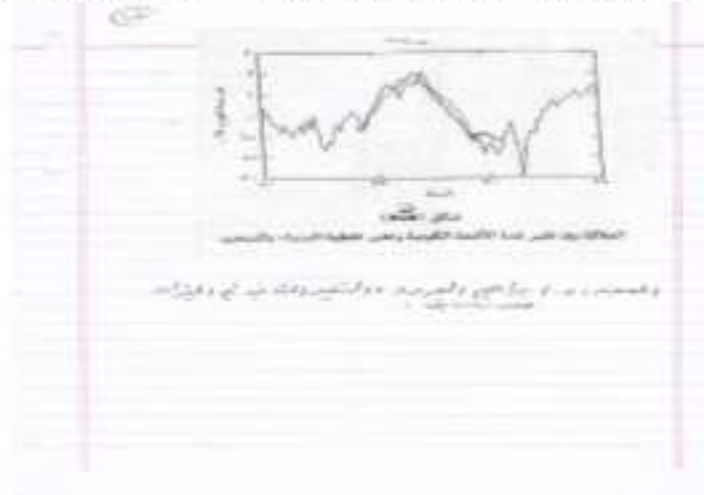
فان استتالة الأرض في الوقت الحالي هي بحدود 1.67% تقريبا.



شكل (5)

عدد البقع الشمسية التي تم رصدها خلال القرون الثلاثة الماضية

المصدر: الدكتور ابراهيم العروذ، التغير المناخي في العيزان، الأردن، عمان، جامعة مؤتة، 2001.



شكل (6)

العلاقة بين تغير شدة الاشعة الكونية وتغير تغطية السماء بالمسحب

المصدر: د. إبراهيم العروذ، التغير المناخي في العيزان، المصدر سابق.  
وتتراوح استقطاب مدار الأرض ما بين صفر تقريبا أي أن مدار الأرض حول الشمس يشبه الدائرة إلى حوالي 5% ويظهر شمل (7) ودوران الأرض حول الشمس وتستغرق الأرض لأكمل دورة كاملة أي بين استقطاب عظمى 5% واستقطاب عظمى ثالثة حوالي 97 ألف سنة. وبالرغم من أن كمية الأشعة الشمسية الواصلة للأرض خلال السنة تبقى ثابتة تقريبا إلا أن طول الفصول تتميز وتبعاً لذلك تتغير كمية تلك الأشعة. حسب العروض الجغرافية المختلفة اعتماداً على موعد حدوث الفصل.

أي هل حدث عندما كانت الأرض قريبة من الشمس أو بعيدة عنها فعلى سبيل المثال إن استقطاب الأرض حالياً قريبة من الدائرية إلا أن فصلي الربيع والصيف في نصف الكرة الشمالي (الشمس شمال الدائرة الاستوائية) أطول من فصلي الخريف والشتاء (الشمس جنوب الدائرة



الاستوائية) بحوالي سبعة ايام حيث ان طول فصلي الربيع والصيف 186 يوما والخريف والشتاء 179 يوما تقريبا.

تستنتج من ذلك بان هناك عدم تناظر بين نصفي الكرة الارضية إذ ان صيفا معتدل في نصفها الشمالي يرافقه شتاء معتدل في بعضها الجنوبي وشتاء قارص في نصفها الشمالي يرافقه صيف مرتفع الحرارة في نصفها الجنوبي ولكن يجب الانتباه إلى التوزيع الجغرافي لليابس والمياه في كل من نصفي الكرة الأرضية لانهما يؤثران على المدى الحراري السنوي بحيث يصبح هذا التأثير لاجزاء واسعة من كلا النصفين اكثر اهمية من اختلاف بعد الارض عن الشمس.

## 2- مياكة الاعتدالين:

ان موعد حدوث أي فصل لا يحدث في نفس الموعد من كل سنة بل ان موعد حدوثه في السنة التالية يسبق موعد حدوثه في السنة التي سبقها بحوالي 20 دقيقة بسبب الاختلاف في ميلان المسطح الاستوائي للارض اثناء دورانها حول الشمس والجاذبية التي تتعرض لها الارض من كواكب المجموعة الشمسية الاخرى وتستغرق الارض حتى يكتمل تراجعاها من نقطة في مدارها حول الشمس وعودتها لنفس النقطة مرة ثانية حوالي 21 الف سنة.



شكل (7)

شكل دوران الارض حول الشمس وموعد حدوث الانقلابين والاعتدالين في الوقت الراهن

المصدر: د. جوارد ج. كريستفليد، علم المناخ العام، ترجمة د. عبد القادر مصطفى المجشي، ليبيا، جامعة الجبل الغربي، 1999.

بمعنى ان الارض ابعد ما تكون عن الشمس في الوقت الراهن في 7 تموز (أي في فصل الصيف الشمالي).

وعلى ما سبق فان كمية الطاقة الشمسية الواصلة للارض تتناسب تناسباً عكسياً مع مربع المسافة الفاصلة بين الارض والشمس وتراوح هذه الكمية ما بين 0.966-1.033 (أي باختلاف مستوي يبلغ حوال 6.5%) ونتيجة لهذه الوضعية فان فصل الصيف الجنوبي اكثر حراً من نظيره الشمالي وشتاءه اشد برودة من شتاء النصف الشمالي.

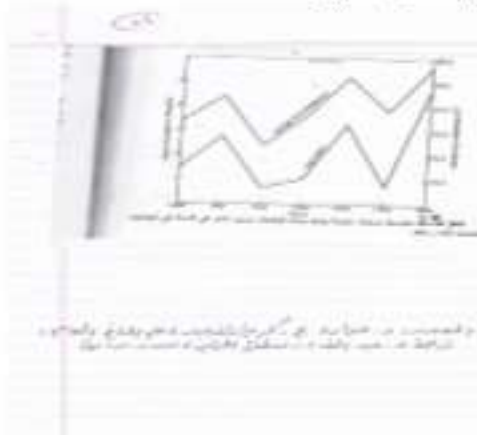
وقد كان الاختلاف في هندسة الارض هو السبب المباشر وراء ذلك.

يعرف محور الأرض بأنه الزاوية التي يضعها السطح الذي يمر في الدائرة الاستوائية مع السمات (أعلى نقطة) في القبة السماوية أو هو الزاوية التي يصنعها هذا السطح مع السطح الموازي لمدار الأرض حول الشمس وفي الوقت الراهن يبلغ ميلان محور الأرض حوالي 23.5 (23.27 بالتحديد) وتسمى دائرتي العرض اللتان تمران بـ 23.5 شمالاً وجنوباً بالمدارين (مدار السرطان ومدار الجدي) وتتحرك الشمس ظاهرياً ما بين هذين المدارين، حيث يحدث الانقلابان الشتوي والصيفي في نصف الكرة الشمالي عندما تكون الشمس عمودية على مدار الجدي ومدار السرطان بالترتيب.

### التغير المناخي والصحة البشرية:

تنتج تغيرات الأحوال الجوية وتطرفاتها تأثيرات مختلفة في صحة الإنسان وينتج عن بعضها امراض ناجمة من تأثيرات الأحوال الجوية المباشرة على الجسم، كما ان أكثر مسببات الامراض المرتبطة بالطقس شيعاً هي تطرفات درجات الحرارة فضررات الحرارة heat stroke تظهر عندما يعجز الجسم عن الاحتفاظ بتوازنه الحراري عند رطوبة نسبية مرتفعة ودرجة حرارة تزيد عن حرارة الجسم وقد تقود إلى الوفاة إذ ارتفعت درجة حرارة اعماق الجسم فوق درجة مستوى الخطر 42 م° واعراضها هي الحمى والغثيان وصدع الرأس وقد يظهر التشنج الحراري heat cramps عندما يعاني الجسم من فقد مفرط في الاملاح والماء خلال عملية التعرق.

وتتأثر الشهية والهضم في العلقس الحار بسبب التغيرات التي تحدث في عملية الأرض وفي الدورة الدموية وتكون الاضطرابات الهضمية هي السائدة أكثر في الصيف في المناطق الاستوائية كذلك تخلف موجات الحر الصيفية في العروض الوسطى ظروفاً متعبة من ناحية الصحة والراحة وتصاحب الهواء القاري الهابط موجات حر كارثية وتؤثر في مناطق كبيرة لعدة ايام متتالية وتسبب وفيات كثيرة ويوضح الشكل (8) العلاقة بين متوسط حرارة يوليه وحالات الوفاة في الولايات المتحدة بسبب الحر الشديد خلال سنوات جفاف الثلاثينيات من القرن الماضي حيث قتل الحر 15,000 شخص وثمة اثر شائع مباشر لانخفاض درجة الحرارة هو لسع الصقيع frostbite فالاطراف والاجزاء العارية في الجسم هي الاكثر تضرراً، كما ان العرق من القدمين يجعل في فقد الحرارة بواسطة التوصيل. ويمكن للتعرض الطويل لدرجات حرارة منخفضة ان يغير توازن الحرارة في الجسم كما ان درجات الحرارة عامل مضاعف في عدد من الامراض مثل التهاب المفاصل والتهاب الجيوب وتيبس المفاصل، فالهبوط المفاجئ في درجة الحرارة يولد ضغطاً حاداً لدى الاشخاص الذين يعانون من اختلالات قلبية.



شكل (8)

متوسط درجات حرارة يوليو وعدد الوفيات بسبب الحر في السنة في الولايات المتحدة 1930-

1936

**اشعة الشمس والصحة:**

ينتج الطيف الشمسي تأثيرات كثيرة على جسم الانسان، فالجسم أو الملابس تمتص الاشعة تحت الحمراء وتحولها إلى حرارة، ولذلك يكون من الطبيعي تماما البحث عن الظل في المناخات الحارة وعن الاماكن المكشوفة امام الشعبة الشمسية في المناخات الباردة ويؤثر الجزء المرني من الطيف (الضوء) في العين، ويمكن كذلك لاشعة الشمس الحادة في المدارات الجافة أو تلك المنعكسة من حفول الثلج ان تسبب اشكالا من العمى والصداع وتكمن قيمة الاشعة فوق البنفسجية في قدرتها على تكوين فيتامين د في الجلد والقضاء على البكتريا والجراثيم، وتفسر هذه الصفات إلى حد ما اسباب وضع الكثير من المتلجعات الصحية في مواقع مقسمة ومن الناحية الأخرى يمكن ان تسبب هذه الاشعة طفحا جلديا وحروق شمس إلى درجة المرض وحين يصطبغ الجلد توفر الصبغة وقاية من الالتهابات، ولكن هذا التكيف يختلف كثيرا بين الافراد فالاشخاص الشقر اكثر عرضة لحروق الشمس من اولئك الذين يحملون بشرة اكثر سمرة والزيادة الظاهرة في حالات سرطان الجلد مع انخفاض خطوط العرض قد تكون ناتجة عن استقبال كميات اشعة فوق بنفسجية كبيرة حيث ترتفع زاوية سقوط الشمس ونقل نسبة الاوزون في الجو، والاشعة فوق البنفسجية مع الحرارة الحادة عاملا في تسبب اعتام عدسة العين.

**المناخ والامراض:**

تتشارك الكثير من العوامل مثل النظافة والتغذية والنشاط البدني والتواصل الاجتماعي في تحديد حالات حدوث وحدة وانتشار المرض والمناخ عامل اخر يختلف في اهميته وفقا للمرض المعين والمميزات الفيزيولوجية والثقافية للضحايا المحتملين والفعالين.

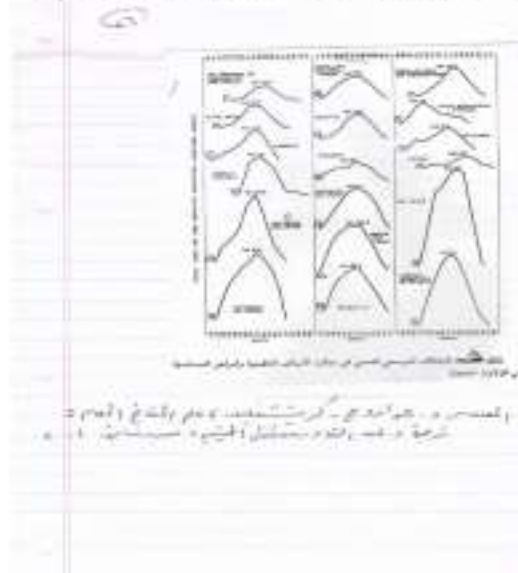
ثمة جانبان اساسيان للتأثيرات المناخية على المرض، علاقة العوامل المناخية مع الكائنات المسببة للمرض أو ناقلاته، واثر المناخ والطقس على مقاومة الجسم ترتبط الكثير من الامراض مع مناخات أو فصول معينة بسبب درجة الحرارة والرطوبة والكائنات الدقيقة التي تسببها وينحصر عدد من الطفيليات التي تهاجم الانسان في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية حيث نجد ظروف رطوبة ودفء ملائمة والحصى القرمزية غير معروفة في المناطق الاستوائية بينما ينتشر مرض الجذام هناك وتعتمد بعض الامراض على ناقلات وسيطة وتتحصر في بيئات ملائمة لتلك الناقلات والحصى الصفراء والملاريا على سبيل المثال وتنتشر بواسطة انواع معينة من البعوض تزدهر في المناخات الاستوائية وتظهر الحمى البقعاء في جبال الروكي في فصل الصيف عندما ينشط القراد الناقل يتبع الكثير من الامراض خطا موسميا مميذا (انظر شكل 9).

فئات الجنب والانتلوزا امراض موسمية شائعة في العروض الوسطى، وربما تقود حالاتها الكثيرة في الشتاء إلى انخفاض المقاومة في القناة التنفسية العليا في ذلك الفصل وتكثر حالات الحصبة وحمى الدريس في الربيع، وتكون الامراض المعدية الشتوية اوسع انتشارا بين السكان من تلك التي تبلغ ذروتها في الصيف والخريف.

والقليل من الامراض هي التي تنشأ مباشرة بسبب المناخ فاي مجموعة معينة من العناصر المناخية قد تعدل سرعة الايض والتنفس والدورة الدموية والمظهر الفعلي للفرد بحيث اما ان تعزز أو تضعف مقاومته للمرض فالفشيرة مثلا تنخفض مقاومة الجسم لمعظم العلل وحتى في المناطق الاستوائية قد يعقب الهبوط المفاجي في درجة الحرارة اوبئة مرضية. فالاشخاص الذين يعجزون عن تعديل جهدهم البدني في درجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة كثيرا ما يعانون من درجة ما في الاجهاد والعرضة للمرض ويعزز كذلك في تطور عدد من امراض الضغط الذي يفرضه انخفاض الضغط الجوي عند الارتفاعات العالية ويمكن ان تؤثر الاحوال الجوية في تركيز الملوثات وتضاعف بالتالي تأثيراتها المحتملة على الصحة ويمكن ان تساعد الاحوال الجوية المواتية الجسم في ابعاد شبح المرض وفي سرعة الشفاء إذ اصيب بالمرض وللهواء المتجدد واشعة الشمس ودرجة الحرارة والرطوبة المعتدلة فوائد علاجية حيث ان للهواء المتجدد وضوء الشمس باع طويل في الشفاء من مرض السل الرنوي ويستجيب مرض الكساح وامراض جلدية معينة لاشعة الشمس. ولا يكون تغير المناخ الذي كثيرا ما يوصف لمختلف انواع المرض مفيدا الا إذا ترافق مع الراحة،

## التغير المناخي وأثره على صحة وراحة الإنسان

وتحسن النظرة العقلية والعناية الطبية المناسبة والعناية الجيدة والانتقال لمرجع أي مناخ مختلف في يأتي بمشاكل تقاوم أي قوة علاجية في المناخ الجديد وكثيراً ما تخفف العزل الوظيفية النفسانية المنشأ بالانتقال إلى مناخ مختلف إذا كان ذلك سوف يخفف توتر المريض العاطفي.



شكل (9)

الاختلاف الموسمي النسبي في حالات الامراض التنفسية وامراض الحساسية في الولايات المتحدة

المصدر: د. هوراد ج. كريتشفليد، علم المناخ العام، ترجمة د. عبد القادر مصطفى المحيبي، مصدر سابق.

وفي تلك الحالات يكون لتغيير المنظر والبيئة الاجتماعية أهمية أكثر لحد بعيد من تغير الظروف الجوية لأن هناك علاقة بين المحيط الجيوفيزيائي والاستجابة الجسدية التي سيتم تناولها تتضمن التغيرات في جسم الإنسان والتي تسببها عناصر المحيط وكل من التغيرات هذه ومسبباتها يمكن قياسها وتحديد كميات معظمها أي بالإمكان تحديد السبب واتره والأمثلة على ذلك الارتفاع العالي والانخفاض في الضغط الجزئي للاوكسجين في المرتفعات، والذي يسبب زيادة في معدل التنفس، ويزداد معدل التعرق بسبب ارتفاع درجة الحرارة فوق نطاق الراحة (com fort zone) تؤثر الظروف المناخية على ما يلي:

- 1- أشكال المحيط الفيزيائي الذي يعمل كمضيف أو خازن أو حامل للجراثيم.
  - 2- توليد ونشر الجراثيم.
  - 3- نقل الجراثيم وهناك أيضاً فئة رابعة تربط المناخ مع اضطرابات الجهاز الدوراني.
- الفئة الأولى.. تتضمن الأمراض المعدية، الفئتان الثانية والثالثة.. تتضمن أمراض الجهاز التنفسي.

### 1- الفئة الأولى: الأمراض المعدية (التي تنتقل بالعدوى):

بعض الأمراض تصيب جسم الإنسان عندما يكون على اتصال مباشر مع الجراثيم المسببة لها، أو مع حامل (ناقل) الجراثيم، تؤثر الظروف الجوية على كلا العاملين في هذه الرابطة الحمى الصفراء والملاريا تتضمن قايروس البق، وإن إخصاب وتوالد البق يتأثر بقوة بالعوامل المناخية وإن بعوضة الأنوفيلس (حامل الملاريا) تعيش وتتوالد فقط في المناطق والأوقات التي يكون فيها معدل درجة الحرارة الشهرية فوق 16 م ونسبة الإخصاب تكون أعلى بين 22-25 م كذلك مرض النوم

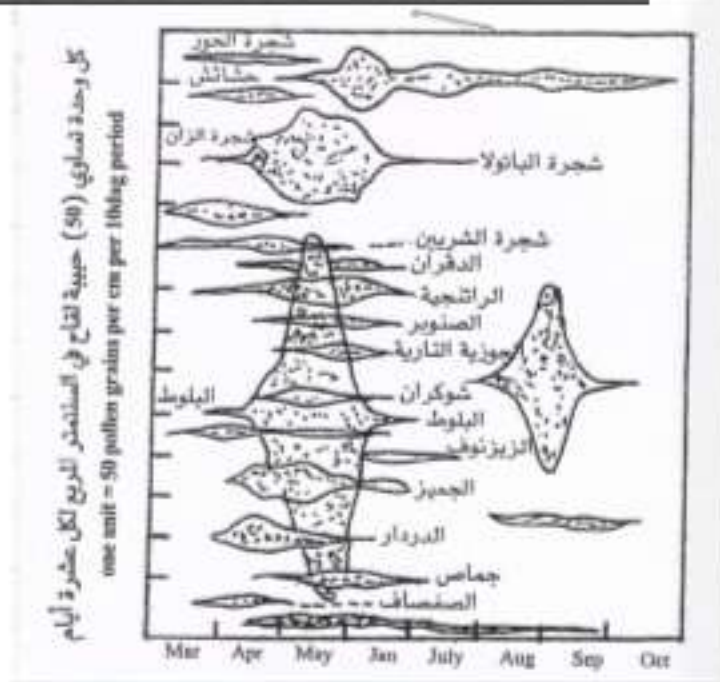
(ذبابه التسي تسي) والطاعون (الغفران والبراعيت) والكوليرا التايڤونيد لا تزال تقع في اسفل قائمة الامراض التي تنتشر بالمناخ لان احلم الجرثومة في كلنا الحالتين هو الماء.

## 2- امراض الجهاز التنفسي:

امراض الجهاز التنفسي التي تنتشر بالظروف الجوية هي التي يتم نقل الجرثومة المسببة لها بالجو (امراض منقولة جوا) الا ان هذه الظروف يمكن ان يكونها اثرا في تكوين الجراثيم أيضاً، الجراثيم أو الفيروسات التي تولد اعراض الحساسية لدى الناس الذين يواجهونها هي تعيش وتنتقل بالهواء.

حمى القش هي مثال لتلك الامراض التي يكون سببها الجراثيم التي تتكون وتنتقل بمساعدة الظروف الجوية الملائمة وهذا المرض يسبب ضيق بالتنفس وعطاس وتدمع العيون واحتقان وصعوبات في التنفس وذلك نتيجة لاستنشاق حبوب اللقاح المنتشرة في الجو، حبوبا لقااح حبوب الشجر المسمى الرجيل (ragweed) وكذلك ان فايروس البرد والانفلونزا تنكاثرت جينا في الجو البارد والرطب لذلك تكون هذه العلل والامراض منتشرة كثيرا في فصل الشتاء ومن امراض الجهاز التنفسي الاخرى التي يكون المناخ سببا فيها هي التهاب القصبات، انفخاخ الرئة، والربو.

ويتضمن المرض الاول والثاني الالتهابات والحالات غير الاعتيادية للقصبات في حالة التهاب القصبات، والالتهابات والحالات غير الاعتيادية في الحويصلات الرئوية اما الربو فغالبا ما يطلق على المراحل المتقدمة لامراض الجهاز التنفسي الموجودة في الجسم منذ زمن والناجمة عن اسباب مختلفة ويمكن ان يكون نتيجة لالتهاب القصبات المزمن نتيجة العدوى أو الاصابة المباشرة، واعراض مرض الربو هي: الازيز في الصدر، السعال، وصعوبة التنفس ونتيجة لذلك تتحرر الفيروسات من الشخص المصاب بالمرض إلى الجو حيث يحملها الهواء لتستقر في القصب أو الحويصلات الرئوية لشخص اخر ان مخلفات والمراشات المجتمع الصناعي تعتبر ضمن الاسباب التي تحفز أو تؤدي إلى امراض الجهاز التنفسي فالمواد الملوثة للهواء ترتبط هي الاخرى بعلاقة معينة مع مرض التهاب القصبات الرئوي، ومرض سرطان الرئة، حيث يوضح الشكل (10) ظهور حبوب اللقااح في مدينة نيويورك من نمالاج يومية جمعت وتم تحويل بيانات كل سنة إلى حبيبة/بسم<sup>2</sup> لكل عشرة ايام.



شكل (10)

يوضح ظهور حبوب اللقاح في مدينة نيويورك وعلاقته بالأمراض التنفسية المصدر: د. عبد علي الخفاف والمهندس تبيان كاظم خضير، المناخ والإنسان، مصدر سابق، 2007.

### 3- أمراض المفاصل:

إن أقدم الشكاوي المتعلقة بالمناخ وأكثرها دواما هي التي تأتي من أولئك الذين يعانون من أمراض المفاصل كالأشكال الشائعة لمرض التهاب المفاصل وخصوصا التهاب الروماتيزمي وفي واقع الحال يدعى بعض الناس بانهم (باروميترات بشرية) باستطاعتهم التنبؤ بأحوال الجو القادمة اعتمادا على توقيت وقساوة الألم في المفاصل والعضلات لديهم. نفس الأعراض والحالات لوحظت عند أشخاص آخرين لديهم كسور وتمزق في العضلات، وندب، والتهاب العصب، وحتى الذين لديهم داء الشقيقة (الصداع النصفي) ويرون شك ان التهاب المفاصل الروماتيزمي مستوطن في المناطق الباردة ذات المناخات غير المستقرة في خطوط العرض الوسطى، ولأن العلاج الشائع الذي يوحى به لهؤلاء هو الرحيل إلى مناطق ذات مناخ دافئ صافٍ ومن المستغرب حقا ندرة الدراسات التي تتناول الآلية الفيزيائية لانتقال وتحفز مسببات المرض الذي يفكك بنسبة كبيرة من الناس وخصوصا في عمر الكهولة. ومن المحاولات الجادة التي جرت لاجتاد اسباب المرض هي الدراسة التي قام بها الباحثان (هولندر Hollander) ويوستروز (Yeostros) حيث وجد ان المناخ ذات الضغط المنخفض ونسبة الرطوبة العالية لهما تأثير مؤذ وضار على التهاب المفاصل الروماتيزمي والعظمي.

### 4- أمراض الجلدي والعين:

يتعرض الجلد للعوامل المناخية المتمثلة بالحرارة والرياح والرطوبة وهذه الآثار الجوية تساهم في امراض الاكزما، داء الصدف الجلدي، حب الشباب، التشقق والتقشر والحكة. والعلاج المقترح لهذه الامراض الجلدية هو علاج مناخي يتمثل في العيش في مناخ اخر يتصف بوفرة الاشعة الشمسية. اما ما يتعلق بأمراض العين فيعتبر مرض الضيق (ضباب+ دخان) الكيميائي الضوئي والذي ينشأ من مزيج الاشعاع فوق بنفسجي ومركبات النتروجين المختلفة والهيدروكربونات وكذلك بعض الاوكسيدات التي تنشأ في هذا النوع من التلوث الهوائي تسبب تهيج واثارة العين

والحكة والدمع المتزايد والاكثر اهمية وتأثيرا من تلك المركبات الملوثة للجو هي مركبات النتروجين اما الاوزون فان زيادة نسبته في الجو تؤدي إلى التهيج وليس له تأثير في مستويات التلوث العادية.

##### 5- الامراض المعدية المنقولة بناقل:

يتم نقل العديد من الامراض الهامة عن طريق ناقلات حشرية أو قرادية، وهذه الكائنات الحية حساسة لدرجة الحرارة والرطوبة والرياح وانماط هطول الامطار وبالتالي يحتمل ان تكون حساسة للتغيرات المناخية، وقد ادرجت منظمة الصحة العالمية العديد من الامراض المنقولة بناقل كاهم الامراض الاستوائية في العالم (انظر جدول 2).

واثر تلك الامراض هائل على البشر، إذ تؤثر على الانتاجية وتسبب دوامة قاسية من الفقره والاعاقه، وقد يتأثر توزيع وموسمية العديد من هذه الامراض بالتغير المناخي.

وتؤدي الزيادة في درجة الحرارة إلى تسارع دورات حياة الناقل وقد تؤدي أيضاً إلى خفض فترة حضنة الطفيليات أو الفيروسات وتتضمن الآثار الصحية نشوء للمرض في مناطق جديدة اضافة إلى تحديد موسم الانتقال في المناطق الموجودة فيها ومن بين اهم هذه الامراض هي:

1- حمى الدنك وحمى الدنك النزفية:

تعتبر حمى الدنك من اهم الامراض الفيروسية المنقولة بالمفصليات للناس عن طريق البعوض، ويقاس اكثر من نصف سكان العالم في مناطق مهددة بخطر الاصابة بها وتحدث حوالي (100 مليون حالة) حمى الدنك سنويا ومبدياً فان حمى الدنك هي مرض حشري في الدول الاستوائية التي حدثت فيها تغيرات سكانية كبيرة، وادت هجرة السكان من الريف إلى الحضر إلى تكثر المستوطنات ذات الاسكان غير الملائم والمفتقر إلى موارد الحياة المأمونة، حيث توفر هذه الظروف مواقع مثالية لتكاثر النواقل وتتبنى النماذج الرياضية لنقل حمى الدنك بتوسع مناطق انتشاره عرضياً وطولياً (حسب دوائر العرض وخطوط الطول) وكذلك بزيادة موسم الانتقال في المناطق المعتدلة.

وتشير كافة الدراسات إلى ان المناطق الاكثر تأثراً بالتغير المناخي ستكون في الحدود الشمالية والجنوبية لتوزيع الفيروس وكما في حالة الملاريا فان اكبر تغير في كثافة الانتقال المحتملة بسبب زيادة درجة الحرارة سيكون في المناطق التي يتواجد فيها البعوض حالياً.

السكان في خطر (بالملايين)	التوزيع الحالي	الناقل	احتمالية تغير قوية مع الناقل المتغير المناخي	المرض
2020	الاستوائية/ شبة الاستوائية	البعوض	+++	الملاريا
600	الاستوائية/ شبة الاستوائية	حلزون ماء	++	داء البلهارسيا
350	اسيا/اوروا لجنوبية/ افريقيا/ امريكا	ذباب الرمل القاصدة	++	دار الشماليات
100	امريكا الوسطى والجنوبية	البقعة القاصدة الثلاثية	+	دار المتقيبات الامريكي (مرض شاغاز)
55	افريقيا الاستوائية	ذباب تسمى تسمى	+	داء المتقيبات الافريقي (داء النوم)
1100	الاستوائية/ شبة الاستوائية	البعوض	+	داء الفيلاريات اللمفي
2500-3000	كافة الدول الاستوائية	البعوض	++	حمى الدنك
120	افريقيا/ امريكا اللاتينية	الذباب السوداء	+	داء كلابية الذئب (العسي النهري)

## التغير المناخي وأثره على صحة وراحة الإنسان

الحمى الصفراء	1	التيفوس	جنوب أمريكا الاستوائي وأفريقيا
داء الثنانات (دودة غينيا)	2	قشريات كويود (حيوان مفصلي مائي)	جنوب اسيا/ المنطقة العربية/ وسط وغرب افريقيا

+++ احتمال عالي جدا ++ احتمال عالي + محتمل ؟ غير معروف

### جدول (3)

يوضح الامراض الاستوائية الرئيسية المرتبطة بالتعاقل واحتمالية التغير القوية مع التغير المناخي  
المصدر: منظمة الصحة العالمية، المكتب الاقليمي للشرق الاوسط، المركز الاقليمي لانشطة صحة  
البيئة، عمان، الاردن، 2004.

#### 2- دار الليهارسيات:

نسيب دودة منبسطة هذا الاء والتي تتطلب حلزون مائي كوسط مضيف ازاد انتشار هذا الداء  
عالميا بسبب التوسع في مشاريع الري في المناطق الحارة بشكل رئيسي حيث تستطيع تجمعات  
الحلزونات ان تجد حالات الطفيليات البشرية وتشير البيانات الواردة نتيجة الدراسات الحقلية  
والمخبرية انه قد يؤثر التغير المناخي على دودة الانتقال إذ تؤثر الحرارة على اعادة انتاج، ونمو  
الحلزونات، ومعدل وفيات داء الليهارسيات وتلوث وتطور الحلزون، وملامسة الانسان للمياه اضافة  
إلى ذلك وكنتيجة للتغير المناخي فقد يؤدي نقص المياه حاجة اكبر للري وبالتالي زيادة محتملة في  
مجمعات الحلزونات المضيفة.

### 3- الامن الغذائي:

تضعف الضغوط السكانية وتدهور الاراضي المحاولات الحالية والمستقبلية لزيادة انتاجية  
الغذاء ويشير التقييم الحالي لتاثير التغير المناخي الى امكانية استعادة بعض المناطق من زيادة  
الانتاجية الزراعية بينما ستعاني بعض المناطق من النقص وذلك حسب مواقعها واعتمادها على  
الزراعة ولقد راجعت الاطراف الحكومية للتغير المناخي نتائج العديد من تجارب نماذج الرياضية  
والتي تتنبئ بمدى تاثير التغير المناخي على الانتاجية الزراعية ويشير التقييم الحالي الى ان التغير  
الحالي للمناخ قد يؤدي إلى زيادة انتاجية الحبوب في المناطق البعيدة والمتوسطة البعد عن خط  
الاستواء ولكن ستفقد الانتاجية في المناطق القريبة من خط الاستواء وقد يمكن لنظام الغذاء العالمي  
ان تكيف مع مثل هذه التغيرات الاقليمية على المستوى العالمي اضافة إلى مستويات الانتاج  
والاسعار وخطر الجوع والذي قد لا يتاثر نسبيا من الضغط الاضائي الذي يسببه التغير المناخي ولقد  
تم استخدام نماذج رياضية متكاملة لتقدير العدد الاضافي من الناس المهددين بخطر الجوع بسبب  
التغير المناخي ولقد قدرت احدى الدراسات ان معظم السكان الاضاقيين المهددين بخطر الجوع في  
عام 2008 سيكونون في افريقيا وبشكل سوء التغذية مشكلة ضخمة عالمية وقد يتسبب التغير المناخي  
بنقص في الامن الغذائي في بعض الدول النامية وتقدر منظمة الاغذية والزراعة ان حوالي 790  
مليون شخص في الدول النامية لا يوجد لديهم حاليا ما يكفيهم من الطعام.

### 4- جودة وكمية المياه:

تعتمد الصحة البشرية على الامدادات السكانية من الماء الصالح للشرب وبتقلبه من امدادات  
المياه العذبة فقد يؤثر التغير المناخي على نظم الاصحاح البيئي ويقط من كفاءة نظم الاصحاح  
المحلية مؤديا بذلك إلى زيادة تراكم الممرضات في شبكات تزويد المياه غير المعالجة وقد تقلل  
التغيرات في انماط الامطار من كمية المياه المتاحة للشرب والغسيل وتجبر الندرة المائية السكان  
على استخدام مصادر مياه بلوعية سينة مثل الانهار والتي غالبا ما تكون ملوثة، حيث تؤدي كل هذه  
العوامل إلى زيادة امكانية حدوث امراض الاسهال والتسمم.

لقد بلغ عدد السكان الذين لا يمكنهم الحصول على الحياة الامنة حوالي 1.10 بليون نسمة عام  
1996م وترتبط جودة المياه بشكل وثيق بطريقة استخدام المياه ومستوى التنمية الاقتصادية ولا  
يحصل عدد كبير من السكان في المناطق الحضرية في الدول النامية على مصادر مياه شرب امنة  
(سواء الانابيب العمودية أو صفر مائية) أو خدمات اصحاح بيئي كافية (مجاري وحفر امتصاصية  
وبورات مياه).



## 5- النوعية الحضريّة الاجهاد الحراري وتلوث المياه:

من المعروف ان الجو الحار يسبب زيادة الامراض والوفيات لدى كبار السن بشكل اساسي وسيؤدي إلى تغير في مناخ العالم يتضمن زيادة تكرارية موجات الحر وشدتها إلى الزيادة في سوء هذا الوضع وأكثر الناس تضرًا بوطأة الحر هم السكان الحضريون وذلك بسبب اثر الاحتباس الحراري الحضري وتعتبر الحر مسؤولة عن نسبة كبيرة عن الوفيات المرافقة للكوارث في الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة واستراليا والمانيا وفرنسا.

ويتألم سكان المناطق الحارة مثل جنوب الصين مع الحر الشديد من خلال التلويح في نمط الحياة وتعد التغيرات الثقافية والاجتماعية اضافة إلى تصميم المنازل بطريقة مستدامة تتناسب مع ظروف الحرارة اسبابا هامة تكون معدلات الوفيات في المناخ الحار اقل حساسية للحرارة منها في المناطق المعتدلة وقد يقل الشتاء المعتدل الناجم عن التغير المناخي من بعض الامراض ومعدلات الوفيات المرافقة للجو البارد ولكن العديد من الوفيات في الشتاء تعود إلى امراض الجهاز التنفسي، وهي غير مرتبطة مباشرة بدرجة الحرارة وفي الدول التي يزداد فيها معدل وفيات الشتاء مثل المملكة المتحدة فان الاثر المفيد قد يفوق الاثار الضارة ومع ذلك فقد يتسبب الضعف الشديد أو انهيار مجرى الخليج في الاطلنطي الشمالي إلى تجريد شمال- غرب اوربا منا يترب عليه تبعات هامة للأمراض المرتبطة بالبرد.

من المعروف ان يحتوي الهواء المحيط بنا على جزيئات وغازات قد تؤثر على صحتنا مثل حبوب اللقاح والابواغ الفطرية والملوثات الناجمة عن ابعاث حرق الوقود الاحفري (انظر شكل 11) وملوثات الهواء تلك عدة مصادر مصادر طبيعية مثل حرائق النباتات والبراكين ومصادر زراعية مثل غاز الميثان والمبيدات الحشرية ومصادر تجارية مثل الغسيل الجاف ومحلات اصلاح السيارات ومصادر صناعية مثل محطات القوى الكهربائية ومرافق التصنيع ومصادر ناجمة عن قطاع النقل مثل الغازات المنبعثة من السيارات.



شكل (11)

بوضوح البيئة الجوية وأثرها على صحة الإنسان

## الاستنتاجات:

تواجه المجتمعات البشرية مجموعة من المشاكل البيئية المعقدة والتي تؤثر على الصحة بشكل مباشر أو غير مباشر ويعمل بعضها على نطاق عالمي مثل المواضيع ذات العلاقة باستنفاد الأوزون من الجزء الاعلى للغلاف الغازي وفقدان التنوع الحيوي وبشكل متزايد المشاكل المحتملة الناجمة عن التغير المناخي.

- 1- قد يزيد التغير في المناخ العالمي من تكرار حدوث موجات الحر وهذه مشكلة يعينها في المناطق الحضرية حيث تمت حالياً ملاحظة زيادة معدل الوفيات والمرضية خلال موجات الجو الحار.
- 2- لقد اتضح اثر التغير المناخي على توزيع وموسمية العديد من الامراض المعدية المنقولة بنقل مثل مرض الملاريا وهذا يعد من بين العلامات الميكرة لتأثير البيئي الناجم عن التغير المناخي.
- 3- في حالة الكوارث الطبيعية فان سرعة تآثر الذين يعيشون في المناطق الخطرة فانهم اكثر الفئات عرضة للاصابة والتمار الناجم عن الكلوران.

## التغير المناخي وأثره على صحة وراحة الإنسان

- 4- اوضح ان للتغير المناخي الراسخي على اعدادات المياه العذبة.
- 5- ان التكيف من اهم الاستراتيجيات للتقليل من الاثار المحتملة للتغير المناخي.
- 6- تحتاج الاستجابة الفعالة للمعلومات من نظم الاشراف الى بنية تحتية قوية للصحة العمومية القوية.

### التوصيات:

- 1- اعداد الخرائط التفصيلية للمخاطر المحتملة (التكرار المقدر لبعض الكوارث مواقع المصانع الكيماوية والنووية ومواقع المساكن).
- 2- تحليل سرعة التأثير مع الاخذ بالحسبان الكثافة السكانية والانشاءات سريعة التآثر والجوانب الاقتصادية.
- 3- اعداد قائمة بالموارد المتاحة بما فيها البنية التحتية للاتصالات مع المستخدمين، النقل، الخدمات الصحية، التجهيزات الطبية وذلك لتسهيل التحرك السريع لكافة المصادر المعتمد عليها.
- 4- اتخاذ تدابير وقائية في قطاع الصحة وتشمل الجاهزية في ادارة التزويد الطبي.
- 5- تاسيس الية تنسيق اقليمية او وطنية قطاع الصحة.
- 6- الحاجة الى مؤشرات مختارة بعناية ذات علاقة بصحة (المناخ - البيئة) لرصد الوضع على المستوطنات الاقليمية والوطنية.
- 7- بناء القدرات خطوة ضرورية واسبابية لاستراتيجيات التكيف واستراتيجيات تخفيف الاثر ويشمل ذلك التعليم والتدريب وزيادة التوعية.
- 8- وضع اطر تشريعية ومؤسست وبيئة تمكن الناس من اتخاذ القرارات المبينة على المعلومات لفائدة المجتمع على المدى الطويل.

### المصادر

- 1- الحسوني فاضل باقر، واحمد سعيد حديد، علم المناخ، ط2، جامعة بغداد، كلية التربية، 1985.
- 2- الخفاف، عبد علي، وثمان كاظم خضير، المناخ والانسان، ط1، الاردن، عمان، 2007.
- 3- العرود، ابراهيم، التغير المناخ في الميزان، ط1، جامعة مؤتة، الاردن، 2001.
- 4- العرود، ابراهيم، مبادئ المناخ الطبيعي، دار الشروق، عمان، الاردن، 1997.
- 5- كريشفيلدن، هورادج، علم المناخ العام، ترجمة عبد القادر مصطفى المجبشي، ط1، جامعة الجبل الغربي، ليبيا، 1999.
- 6- منظمة الصحة العالمية، المكتب الاقليمي للشرق الاوسط، المركز الاقليمي لانشطة صحة البيئة، عمان، الاردن، 2004.
- 7- بعض المواقع على الشبكة الدولية للمعلومات world wide web تزود المهتمين بالمعلومات اللازمة عن التغير المناخي ومنها

[www.naoa](http://www.naoa).

[www.giss.masa.gov](http://www.giss.masa.gov)

- 8- Budyko, M.L., 1982. the earth's climate: past and future. A cademic pres, London