WORLD HEALTH ORGANIZATION
REGIONAL OFFICE FOR THE EASTERN MEDITERRANEAN

الهيئة الصحية العالمية
المكتب الاقليمي لشرق البحر الأبيض

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE
BUREAU REGIONAL DE LA MEDITERRANEE ORIENTALE

اللجنة الاقليمية لشرق البحر الأبيض المتوسط
الدورة الثانية عشرة
رقم ١٢ من جدول الأعمال

ل أ ـ ١٢/م ف / ٢
١٢ سبتمبر ١٩٦٢
الاصل : بالانجليزية

المناقشات الفنية

الاشعاع الشمسي وأثر الحرارة الناجمة عنه على جسم الانسان

أمراض الحرارة

قائمة المحتويات

		صفحة
(١)	مقدمة	١
(٢)	مدى التعرض لتأثيرات الحرارة في اقليم شرق البحر الابيض المتوسط	٢
(٣)	القدرة على العمل في ظروف شديدة الحرارة	٣
(٤)	تبادل الحرارة ، وتكوين العرق ودورة الماء في الجسم	٥
(٥)	تغيّرات الدم في حالة النكوز (نقصان الماء)	٦
(٦)	عدم توازن المنحلات الكهربية	٧
(٧)	الدورة الدموية ودرجة الحرارة لفاقدي الماء في الجو الحار	٨
(٨)	التأثير النسبي للحرارة ، والعمل ، والنكوز ، على الدورة الدموية	٨
(٩)	ضربة الحرارة	٩
	١ ـ المرض (الباثولوجي)	٩
	٢ ـ تولد المرض ومنشؤه	١٠
	٣ ـ الصورة الاكلينيكية	١٢
	٤ ـ صورة الدم	١٣
	٥ ـ التغيّرات الكيمائية الحيوية	١٤
	٦ ـ المضاعفات	١٤
	٧ ـ المقابيل	١٤
	٨ ـ الاسباب المهيئة	١٥
	٩ ـ التشخيص التمييزي	١٦
	١٠ ـ تقدمة المعرفة	١٦
	١١ ـ ضربة الشمس	١٧
(١٠)	التقلص (العقال) الحراري	١٧
(١١)	الانهيار الحراري بسبب نقص الملح	٢١
	١ ـ تعريف	٢١
	٢ ـ حدوث المرض	٢١
	٣ ـ تولد المرض ومنشؤه	٢١
	٤ ـ الاسباب المهيئة	٢٢
	٥ ـ الصورة الاكلينيكية	٢٣
	٦ ـ تقدمة المعرفة	٢٤
	٧ ـ التشخيص	٢٤

(تابع) قائمة المحتويـــــات

صفحـــة

٨ـ العلاج ٢٤
٩ـ الوقاية ٢٥

(١٢) الانهيار النكوزي نتيجة للحرمان من الماء ٢٦

١ـ الصورة الاكلينيكية ٢٦
٢ـ الوقاية ٢٧

(١٣) الانهيار الحراري عن طريق المترادفات اللامائية ٢٧

١ـ التعريف ٢٧
٢ـ حدوث المرض ٢٧
٣ـ تولّد المرض ومنشوءه ٢٨
٤ـ الصورة الاكلينيكية ٢٩
٥ـ الدورة ٣٠
٦ـ المضاعفات ٣٠

(١٤) العلاج الحديث للانهيار الحراري وضربة الحرارة ٣١

(١٥) الاقلمة في البلدان الحارة والوقاية من آثار الحرارة ٣٤

١ـ الحساسية الحرارية والاقلمة ٣٤
٢ـ الاسكان ٣٥
٣ـ الطعام والشراب ٣٥

المراجع ٣٧

ملحـق ـ بيانات ارصادية عن بلدان اقليم شرق البحر الابيض المتوسط

(١) مقدمـــــــة

ان أثر المناخ على بزوغ الحضارة في الشرق الاوسط بيد وعميقا • فبينما افاد الانسان من شمس الصيف وأمطار الشتاء في الاقليم ، فان الجو الموسمي الحار الذي لا يحتمل في بعض المناطق أعاق مناشطه وعرّض صحته للخطر • وأمراض الحرارة مشكلات صحية كبرى في المملكة العربية السعودية وخاصة خلال الحشود الآدمية العظيمة في موسم الحج السنوي ، وفي العراق ، والكويت ، والبحرين ، وقطر ، وعدن ، وولايات الخليج ، وشرق باكستان • ولم يفلت ابدا ملاحو السفن التي تمخر عباب البحر الأحمر ، وخليج عدن ، والخليج الفارسي ، من الاصابة بالامراض الناجمة عن آثار الحرارة • وقد وصفت في السنوات الاخيرة حالات امراض الحرارة على ظهر السفن التي تشق طريقها عبر هذه البحار والبحار المجاورة •

وان الحرارة هي احد العوامل الطبيعية الهامة التي تؤثر على الحياة في الكرة الارضية • والانسان اقل مقاومة للحرارة منه للبرد ، اذا اخذنا في الاعتبار درجة الحرارة الطبيعية (من المستقيم) كأساس • والمنطقة الحارة تفرض اشتراطات شديدة خاصة على تنظيم الحرارة • والمميزات المناخية للمناطق الحارة تتباين ، كما هو مذكور بعد :

١ ـ حار رطب ـ مناخ ارض واطئة ساحلية حار ، ويكون فيه تبادل الحرارة صعبا •

٢ ـ السهول الحارة الجافة أو المناخ الصحراوي ، وتختلف فيه درجة الحرارة اليومية من الحر الشديد الى البرد الشديد •

٣ ـ استوائي رطب ـ مناخ المرتفعات الحار ، اكثر من ٢٠٠٠ متر فوق سطح البحر وتبلغ فيه تغيرات الرطوبة والحرارة السنوية واليومية ادنى حد •

وأهم عامل مناخي حيوي في المناطق الحارة هو الحرارة • ودرجة الحرارة في الصيف في المنطقة المعتدلة الشمالية ، خلال فترات منيفة قصيرة ، يكون اعلا غالبا منها في المناطق الحارة الرطبة • وتوجد بعض المراكز الصناعية في البلاد الشمالية حيث يشكل المناخ الحار مشكلة فيما يتعلق بالقدرة والكفاءة العملية •

اما في اقليم شرق البحر الابيض المتوسط فان الملامح الرئيسية هي درجة الحرارة المرتفعة صيفا ، ومدى تباينها الواسع يوميا وعلى مدار السنة • والسمات الصحوة هي العامل الرئيسي في تكوين الحرارة الشديدة ، وانه من المفيد ان نذكر البون بينه وبين الاقاليم الاقرب الى خط الاستواء حيث ينتظم تساقط الامطار صيفا التشميس المباشر بسبب وجود السحب •

وتسود في الشرق الاوسط بأكمله بساطة اتزان ملحوظة • وفيما عدا بضعة استثناءات ، فان شهر يوليو هو أحر شهر في البلاد الداخلية ، الا ان الحرارة القصوى تتأخر في البلاد الساحلية حتى شهر اغسطس بسبب بطء امتصاص البحر للحرارة • ومصر مثل طيب لهذا الاتجاه ففي

وادى النيل تبلغ الحرارة اقصى مداها فى شهر يوليو بينما على سواحل البحر الابيض المتوسط والبحر الاحمر تبلغه فى اغسطس. وصوب اقصى الجنوب ، فى صعيد مصر وبلاد العرب يكـــون الحد الاقصى فى شهر يونيو تحت تأثير مزيد من حرارة الشمس المباشرة للانقلاب (المنقلـــب). وشهر يناير هو ابرد الشهور فى كل مكان ولكن لا يحدث ارتفاع كبير فى درجة الحرارة قبل اواخر فبراير او اوائل مارس. ومتى بدأ الارتفاع يكون سريعا للغاية. وفى الشتاء تكون اقـــل درجة للحرارة فى آسيا الصغرى وارمينيا وشمال ايران.

وفى الشرق الاوسط يحدث تغيّر محلى كبير فى درجة الرطوبة ـ ولعله اكبر منه فى اى اقليم آخر من اقاليم العالم. ويبلغ متوسط تقدير الرطوبة النسبية بالمنطقة بأكملها من ٥٠ الى ٧٠ فى المائة. وهو رقم يقل كثيرا عن المتوسط فى اوروبا. بيد انه قد تحدث زيادة غير عادية فـــى الرطوبة على الساحل. ويقول فيشر[١] ان دى جورى كتب : " جدة حارة رطبة بشكل بعيد عن التصديق خلال ثلـثمائة يوم من ايام السنة. . . فالجرائد تسقط كالخرق البالية، وأعـــواد الثقاب لا تشتعل ، والمفاتيح يعلوها الصدأ فى جيوب اصحابها". وفى بعض الاماكـــن (مثل بيروت وعمان) تبلغ الرطوبة اقصى حد لها خلال العام فى اشهر الصيف بالرغم مـــن عدم سقوط امطار على الاطلاق.

ولعله يجدر بالذكر ان تحسنا كبيرا قد حدث فى هذه الايام ، نتيجة لاقامة المبانى الحديثة المكيفة الهواء والاسواق الظليلة.

وهذه عجالة عن الاحوال المناخية فى الاقليم ، بيد ان القارئ يمكنه ان يحصل على مزيـد من البيانات المفصلة من المراجع المذكورة فى آخر هذا البحث. ونرفق مع هذا ـ تسهيلا على القارئ ـ خريطة لاقليم شرق البحر الابيض المتوسط ، توضّح متوسط اقصى وأدنى درجـــة للحرارة فى كلّ من بلدانه.

(٢) مدى التعرّض لتأثيرات الحرارة فى اقليم شرق البحر الابيض المتوسط

ان مدى التعرّض لتأثيرات الحرارة فى اقليم شرق البحر الابيض المتوسط يمكن وصفه بحق بأنه كبير. ففى خلال موسم الحج الى مكّة المكرّمة ، حيث يبلغ عدد من يؤدون الفريضة مليون شخص فى بعض السنوات تكون الاصابات الناجمة عن الحمى الحرارية ذات شأن خطير. وموسم الحج هذا يقع فى الشهور الستة الحارة من السنة لمدة سبعة عشر عاما متوالية وفى فترة الفصل الأكثر بـــرودة لمدة مساوية. وبلغت نسبة المرض فى كل الف حاج ١ر١ ونسبة الوفيات ١ر١٧٪ [٢]. وفى يـوم واحد خلال موسم الحج ظهر ان خمسمائة شخص ماتوا من ضربة الحرارة. وفى عام ١٩١٦ أبلغ عن ٢٨٠ حالة ضربة حرارة بين الكتائب البريطانية فى ميزوبوتاميا (بين النهرين). وفى عام ١٩١٧ مات ٤٣ شخصا من بين ٣٥٢ ادخلوا الى المستشفى. وفى العراق وفارس بلغ عدد حالات امـــراض الحرارة ٦٢١٢ حالة بين الكتائب الانجليزية، ٨٩٤ حالة بين الكتائب الهنديـــــــة.[٣]

وفي عام ١٩٢٠ـ١٩٢١ حدثت ٥٥ حالة بين الكتائب الانجليزية في البصرة خلال عدة موجات حر بلغت اقصى درجة حرارة فيها ٥١° ، ٥٣° مئوية.(٣) وفي عام ١٩٤٢ ، ابلغ عـــن ١٦٨ حالة مع ٣٢ وفاة ، بين الكتائب الانجليزية في الخليج الفارسي . وفي العراق في عـام ١٩٤٣ حدثت ٢٦٥ حالة بين الكتائب الانجليزية، ١٥٧ حالة بين الجنود الامريكيين في ميزوبوتاميا . وفي الكويت في عام ١٩٥٣ حدثت ٣٦ حالة توفي منها ١٦ . وفي السـودان في عام ١٩٥٦، حدثت ٢٨١ حالة في ثكنة واحدة وفي ليلة واحدة وتوفي منها ١٩٤ .(٣) والبصرة الرطبة اكثر تعرضا لبرجاء (حمى مرتفعة) الحرارة (واقل تعرضا للتقلصات الحراريـة والانهاك الحراري) من بغداد .(٣) وبرجاء الحرارة نادرة في صحراء شمالي افريقية، كمـا انها ليست قاصرة على المناطق الحارة ، ولعلها تتواتر في المناطق الحارة كما تتواتر في نيويورك اثناء موجة من موجات الحر .

واليوم ترسو ٢٣٠ـ٢٤٠ سفينة حوضية (ناقلة زيت) وعليها نحو ١٤٠٠٠ بحار ، كـل شهر ، في ميناء الاحمدي بالكويت لشحن الزيت الى الاسواق العالمية . وفي اشهر يونيـو ويوليو وأغسطس وسبتمبر من كل عام تحدث هذه العملية في بيئة درجة حرارتها في الظـل ٩٥° ـ ١٢٠° فهرنهيت (٣٥° ـ ٤٩° مئوية) بالترمومتر الجاف ، ٦٠ ـ ٩٠ ف (١٥ـ ٣٢ م) بالترمومتر المبلل . وقد تزيد درجة الحرارة في منتصف الصيف ١٦٠° ف (٧١° م). وفي مثل هذه الظروف لا يعتبر حدوث حالات اصابات الحرارة امرا مستغربا . كما ان نوتيـة السفن المبحرة في البحر الاحمر وخليج عدن والخليج الفارسي معرضون على الدوام لآثـار الحرارة .(٤)

(٣) القدرة على العمل في ظروف شديدة الحرارة

في البيئات الحارة أو مؤسسات العمل ذات درجات الحرارة الشديدة، تضيع بعـض القدرة على العمل بالنسبة للافراد العاملين وذلك على حساب الانتاج . ومن ثم فان توفـير وسائل فنية لتحسين المناخ بغية تنسيق القدرة على العمل ، له ما يبرره . وان البحث الكمي في موضوع احتمال الحرارة لم يبدأ حتى الحرب العالمية عندما اجريت البحوث الخاصة بالموظفين بتفصيل كبير في كل من الولايات المتحدة والمملكة المتحدة . وقد كاد الاهتمام ان يقتصر تماما على الرجال المعرضين لظروف قاسية في حجرات حارة لفترات قصيرة أو طويلة كل يوم . وقد قـام ادولف (٥) وزملاؤه من روتشستر ببحوث حقلية هامة في صحراء الأريزونا . ويقول ادولف: " لا يوجد مكان في العالم لا يمكن لمعظم الرجال احتمال الاحوال الجوية السائدة فيه" . والأقلمة تحسّـن قدرة العاملين في المناخ الحار . ويقصد بالأقلمة التغيرات الفسيولوجية التي ينجم عنها تحسّـن في انجاز العمل مع التعرض المتوالي للبيئات الحارة أو الاقامة فيها . والرجل غير المتأقلـم يتصرف كرجل غير لائق . والأقلمة بالنسبة للحرارة تكتسب اتوماتيكيا (تلقائيا) بوساطة تكـرار التعرض لها أو استمراره ، وتبدأ ملاحظة آثارها خلال ساعات قليلة وتتضمّن تفاؤل معـدّل

النبض فى حالة الاجهاد ، ونقص درجة الحرارة (من المستقيم) ، والقدرة على العمل بشكل اسرع مع الراحة . وان الشعور بضيق الصدر نتيجة للحرارة يتبدل الى شعور بالرفاهة والرضا . ويلزم لبلوغ هذا الهدف فترة من ثلاثة ايام الى خمسة فى العادة . وقد يفرز المرء لترا من العرق فى الساعة خلال النهار . ولعله يفقد فى اربع وعشرين ساعة عشرة لترات فى افراز العرق وحده . ويحدث تبخير الماء الذى يحويه الجسم عن طريق الجهاز التنفسى والجلد بشكل عرق مرئى وغير منظور . ومعدل العرق كاصطلاح يستخدم فى بيان معدل فقدان الماء بالتبخير ويقدر عدد الغدد العرقية فى الانسان العادى بنحو ٢٥٠٠٠٠٠ غدة فى ١٧٠٠٠ سم٢ فى حالة الانسان العادى الذى يزن ٧٠ كيلوجراما . وعند الاقلمة يبدأ افراز العرق فى درجة حرارة (من المستقيم) اقل . ويحدث التحسن الموضعى والذاتى بسرعة فى الايام القلائل الاولى وبعد ذلك يكون معدل التحسن الفسيولوجى طفيفا جدا ، الا انه يمكن ملاحظته حتى ثلاثة وعشرين يوما . (٦)

ويكون التهافت (الخوار) الذى تحدثه الحرارة معقدا فى الغالب : ١ ـ الاجهاد ، ٢ ـ صداع ، ٣ ـ دوار ، ٤ ـ تقلصات فى البطن . وقد يأتى الغثيان والقىء بعد الافراط فى الشرب .

وقد استخدمت عدة مختلفة انواع رد الفعل (الركض) الفسيولوجى لتقدير شدة حرارة البيئة . وابتكر روبنسن (٦) مقياسا للتكافؤ الفسيولوجى على هذه الاسس ـ لكل من سلسلة من مختلف الأجواء تتراوح بين المعتدلة والصحراوية الشديدة الحرارة (٥٠٠° مئوية ، ٨٦٪ نسبة الرطوبة) ـ وحسب مختلف التأثيرات الفسيولوجية على الافراد الذين اختارهم ، تبعا للمعادلة التالية :

$$ت = \frac{١٠٠}{ج - أ} (م - أ)$$

حيث ت = تأثير ، أ = القيمة الاساسية ، ج = الحد الاقصى الممكن احتماله ، م = الملاحظ فعلا ، من القيمة الدائمة ، مع مراعاة كل منها على حدة . وقد حسبت قيم ت على حدة بالنسبة لمعدل حرارة الجو ، ودرجة حرارة الجلد ، ودرجة حرارة الجسم (من المستقيم) ، ومعدّل العرق ، ومن مجموعها اعطى دليل التأثير الفسيولوجى . والخطوط المرسومة بين الاجواء فى خريطة المصرد (مقياس رطوبة الهواء) ، مع الادلة المتساوية ، اعلنت "حدودا" لتأثير متساو ، وفى الحرارة البسيطة والمعتدلة نجد انها "تبعد عن قرب خطوط الحرارة الفعلية" ، اما فى الاجواء الشديدة فانها كادت تتوازى مع خطوط درجة حرارة الترمومتر المبلل . واعتبر البحاثة البريطانيون ان معدّل العرق وحده قد يكون دليلا كافيا للتأثير الفسيولوجى . وهذا المقياس يتنبأ بمعدل فقدان العرق ، بالنسبة لاشخاص المفرطين فى الاقلمة ، فى فترة اربع ساعات ، لمختلف ظروف العمل والراحة والصلب . وقد اظهر الفحص الاحصائى لهذا المقياس ،

مع بعض الاستثناءات ، انه يمتاز قليلا عن مقياس الحرارة الفعلية .(٧) ولاحظ هلديـــــن (١٩٠٥) ان درجة حرارة الافراد (من المستقيم) تبدأ في الارتفاع عندما يبلغ الترمومتر المبلل ٣١° مئوية ، واقترح وجوب تقدير الاجواء بقياس درجة حرارتها بالترمومتر المبلل وحـــده ـ كما اقترح ادولف (٨) ان احسن دليل مفرد قد يكون الترمومتر المبلل . ومع ذلك فان نفـــس الدليل المفرد لا ينفع في كل الأجواء ، ففي جو "الغابة" يكون الترمومتر المبلل هاما أما فـي الجو الصحراوي فالترمومتر الجاف هو المطلوب . ولزيادة المعلومات عن هذا الموضوع ينبغـي الاطلاع على البحوث التالية :

ـ أثر البيئة في المناطق القاحلة على بيولوجية الانسان
بقلم و . س . س . لادل (٩)
ـ تقدير عنف الاجواء الحارة من الناحية الفسيولوجية
بقلم أ . ر . لند ، ر . ف . هليو (١٠)
ـ العوامل الاكلوجية (البيئية) المؤثرة على القدرة والصحة في السفن الحربية
بقلم ف . ب . الليس (١١)
ـ أثر جو الغرفة على العاملين فيها
بقلم ب . ر . سـيفرت (١٢)

الاحتمال ـ لا يتأثر ، الاحتمال بالمباغتة التي يتعرض بها الافراد للحرارة فيما عـــدا حالة الانتقال المفاجيء من بيئة باردة الى بيئة حارة مثل الانتقال من حجرة مكيفة الهواء الى مكـــان حار خارجها مما يصاب الشخص امتياز الجلد البارد ، ويساعده على " مسح " عبء الحـــرارة ، ويقيه بنوع خاص من الاشعاع الشديد الوطأة . ومع الانتقال المفاجيء من الجو المريح الـى الجو الحار تحدث تحديلات قلبية وعائية مختلفة وسريعة للغاية ، فيهبط ضغط الـــــدم الانقباضي والانبساطي خلال الدقائق الخمس الاولى ، ويعود الانقباضي فيما بعد . وهذا أمـــر هام من ناحية تصميم المستشفيات حيث لا يمكن ان تكون بأكملها مكيفة الهواء .

(٤) تبادل الحرارة ، وتكوين العرق ودورة الماء في الجسم

تبلغ الحرارة الناتجة من الجسم عند الراحة ٨٠ سعرا (كيلو ـ سعر) في الساعـــة . وهذه الكمية من الحرارة تكاد تكون كافية لجعل ربع رطل من الماء المثلج يبلغ درجة الغليـان . وتوجد اربعة طرق رئيسية لتبديد حرارة الجسم : ١ ـ الاشعاع ، ٢ ـ التعرق ، ٣ ـ التوصيل ، ٤ ـ التبخير (البخر) .

والحرارة او الطاقة المفقودة من كمية معينة من الماء المتبخّر هي ٥٨ر٠ سعر لكل سنتيمـــتر مكعب من الماء ومن ثم ، فاذا كنا في درجة حرارة جوية مساوية لدرجة حرارة الجلد (الذي لا يكسب ولا يفقد حرارة بالتعرق أو الاشعاع) ، ومشينا ببطء ، فاننا ننتج ١٣٦ سعرا من الحـــرارة

في كل ساعة، وبالتالي نفقد بالتبخير قدحا من الماء للتخلص من الـ ١٣٦ سعرا ، والا فان درجة حرارة الجسم ترتفع . وعند السير على الاقدام ليلا ، يمكن للمرء ان يتدبّر امره بالسير بجالون واحد من الماء لكل عشرين ميلا ، وعلى ذلك يمكنه ان يسير في اقسى جو صحراوي . والعـــرق ضروري في البيئة الحارة ليحفظ الجسم باردا ولذا فانه من الخطأ منع المرء من العرق . ويمكـــن للانسان ان يتوقع ـ الى حد ما ـ فترة حرمان من الماء اذا ما زوّد جسمه بكمية اضافية من المـاء . ويحتفظ الجسم بهذا الماء فترة من الوقت طويلة، حيث ان التخلص من الماء الزائد عن طريق افراز مزيد من البول يتطلب ساعتين او ثلاث ساعات .

واذا كان على المرء ان يحتفظ بالحرارة التي ينتجها بالاحتراق في ساعة راحة فان درجـــة حرارة جسمه ترتفع اكثر من درجتين فهرنهيت . ويتوقف معدل فقدان الحرارة على الفرق في درجة الحرارة بين متوسط سطح الجسم ومتوسط سطح المادة . وكل جرام من الماء يتبخّـــر يمتص ٥٨ر٠ سعر من الحرارة بحيث ان المرء اذا انتج ١٠٠ سعر من الحرارة في ساعـــة واحدة فانه قد تفقد عن طريق تبخّـــر ١٧٢ جراما من ماء الجسم . واذا اكتسب المرء ـ زيـــادة على ذلك ـ ١٠٠ سعر من الحرارة من الشمس في نفس الساعة، ينبغي ان يفقد الجسم في هذه الساعة ٣٤٦ جراما من الماء، لكي لا تزيد درجة حرارة الجسم .

والشعور بالظمأ دليل على مضي وقت طويل على نقص الماء من الجسم، ويمكن تعويض ذلك بالشرب من آن لآخر . وتكون النتيجة ذبذبة في وزن الجسم في نطاق واسع ـ وذلك خلال يـــوم نموذجي في جو صحراوي حار . ويكون فقدان الماء اسرع في ساعات القيلولة . ويبلغ اقصى سرعته بعد الظهيرة ، وتتراوح معدلاته بين ١٥٠ جراما، ٧٠٠ جرام في الساعة . وفي الصحراء فان كمية الماء التي يأخذها الجسم بأكملها تكاد تستخدم في افراز العرق .

وقد ذكر " ادولف " مزيدا من التفصيلات في " فسيولوجية الانسان في الصحراء " .(٥)

(٥) <u>تغيّرات الدم في حالة النكوز (فقدان الماء)</u>

ان من ينقص وزن جسمه من ١٪ الى ١١٪ نتيجة لسرعة افراز العرق يبدو عليه نقص في حجم البلّزمة (سائل الدم) في الدورة الدموية . ونقص حجم البلّزمة يعادله زيادة التركيز الاجمالي لمصل الدم . ومن ثم فان في جميع حالات النكوز تفقد بلزمة الدم اكثر من نصيبها من الماء . وعلى ذلك يكون فقدان الماء الذي يحويه الجسم اكثر عرقلة للدورة الدموية من اي شيء آخر .

وتوجد ايضا تغيّرات منسّقة في تركيز كلوريد مصل الدم، وتركيز نتروجين الدم غير البروتيني، ونسبة فاصلة الدم (هيماتوكريت) . وزيادة تركيز الكلوريد، أو البول أو النتروجين خلال النكـــوز السريع لا تزيد عما هو متوقع من تفريغ الماء . ويزيد تركيز السكر عما يتوقع من فقدان الماء فـــي الدم .

ويعود تركيز مصل الدم الى قيمته الاصلية بعد شرب الماء، بحيث يعوّض النقص فيما يحتويه الجسم من ماء . وعلى ذلك تكون اعادة توزيع الماء بنفس سرعة امتصاصه من القناة الهضمية.

(٦) عدم توازن المنحلات الكهربية

يفقد الجسم مقادير كبيرة من الملح عند افراز العرق . وان مشمول الجسم من الملح يكون اكبر بشكل واضح في الاجواء الحارة وفي الصحراء، ومن ثم يعوّض كثيرا ما يفقد منه عند افراز العرق تاركا الكمية المعتادة التي تفرز في البول وان تركيز الكلوريد في البول هو اختبار تقريبي لكفاية ما يحتويه الجسم من ملح .

وقد وجد ادولف (٥) ان معدل افراز الكلوريد في الصحراء لا يقل كثيرا عنه في الاجواء الاخرى (من ٦ ـ ٨ جرامات كلوريد صوديوم في ٢٤ ساعة) . وقد قيس معدّل افراز الكلوريد، في حجرة حارة، في كل ساعة، في مجموعة كبيرة من الفحوص خضع فيها اربعة اشخاص للانكموز في درجات حرارة مختلفة . وكان معدّل افراز الكلوريد متناسبا مع معدّل افراز الماء، ونقص مع مضي الوقت اكثر منه مع نقص الماء . وبمعنى آخر فان تركيز الكلوريد يكاد يكون ثابتا لا يتغير، وان نتاج الماء البارد لضرورته لافراز الملح . والتصريف الرئيسي للملح يكون في افراز العرق، وقليل من الافراد تتجمع طبقة كبيرة من الملح على جلدهم اثناء تعرضهم للحرارة يوما واحدا . وفي خلال ساعة أو ساعتين يمكن استعادة الماء والملح او فقدهما بكميات كبيرة وفي اتجاهات متعددة . ويحتوي جسم الانسان العادي على ١٦٥ جراما من كلوريد الصوديوم (٩٦ في الألف لكل لتر من مصل الوريد) حتى ان من ١٠ الى ١٥ في المائة من محتواه يتحوّل في ٢٤ ساعة في الصحراء، بينما يفرز من ٦ الى ٨ جرامات من كلوريد الصوديوم في البول في يوم صحراوي عادي . والمعروف ان كمية الملح الذي يفرز مع العرق تقل بعد الاقلمة بالنسبة للمناخ الحار . ومن ثم فان العرق والبول يستجيبان للحاجة الى حفظ الملح . وهذه الحقيقة لا تقلل من الأهمية الفسيولوجية لاخذ الجسم ما يكفيه من الملح والاحتمال الدائم لعدم كفايته .

ولعل نقص الملح يصبح خطيرا في حالة برحاء الحرارة أو الانهاك الحراري، فيشاهد في وجود علل دون السريرية أو الكظرية . وكما هو معلوم تماما فان اللحاء الكظري يفرز نوعين من المركبات الهرمونية هما الكورتيكويد الجلوكوزي والكورتيكويد المعدني . ويبرّر هذه التسمية ان مجموعتي الكورتيكويد عندما تدخلان من الخارج تنتجان نوعين متميّزين من التأثير الأيضي (المتابولوزمي) الكبير، فالكورتيكويد الجلوكوزي يؤثر تأثيرا ظاهرا على متابولزم الكربوهيدرا والبروتين، أما الكورتيكويد المعدني فعلى متابولزم الماء والمنحلات الكهربية . وتعرف مخلّات الديزوكسيكورتيكوسترون بأنها كورتيكويد معدني لأن نشاطها محدود بالتأثير على متابولزم الصوديوم والبوتاسيوم والماء . وهي توقف اضطراب متابولزم المنحلات الكهربية في حالة عدم كفاية الادرينوكورتيكال (الكرتيزون الكظري) عن طريق تنظيم اعادة الامتصاص الأنبوبي للصوديوم

وافراز البوتاسيوم ويزيد احتباس كلوريد الصوديوم ، ويقل تركيزه في العرق ، ويزيد حجم البلّزمة والسائل الخللي الخارجي .

الدوستيرون ـ تتجمع ادلة كثيرة على ان السيتروويد (الألدوستيرون) المكتشف حديثا هو في الواقع الهرمون المتولد طبيعيا والمسؤول عن نشاط الكورتيكويد المعدني والذي كان ينسب حتى الآن الى الديزوكسيكورتيكوسترون .

ـ خلاصة لحاء الكظر (اسخاتين ، قشرة الظر الشحمية ، كورتالكس ، الخ ..) خليط من عناصر الغدد الصماء التي يحصل عليها من القشور الكظرية لمصادر الغذاء من الثدييات . ويستعمل العقّار للنشاط الموحّد للكورتيكويد الجلوكوزي والكورتيكويد المعدني ، ويمكن أن يؤدي الى تعاطي الديزوكسيكورتيكوسترون في ازمة مرض ادیسون . ويستعمل هذا العقّار في المناطق الحارة وفي الاجواء الحارة لمعالجة المرضى الذين يعانون من انهاك المناطق الحارة .

(٧) الدورة الدموية ودرجة الحرارة لفاقدي الماء في الجو الحار

ان الناحية البارزة في النكوز هي فقدان سائل الدم . فالحرارة تسبب تمدد الأوعية المحيطية التي تتوازن بدرجة غير معروفة بوساطة التحضّر (الانقباض) في مناطق اخرى . وفاقد الماء بنسبة ٦٪ عندما يقارن بنفسه خلال ايام الحر البسيطة المتساوية في طولها ، يظهر عليه ما يلي . زيادة في درجة الحرارة (من المستقيم) من ١° ـ ٢° مئوية ، وزيادة ٤٠٪ في معدّل النبض ، ونقص ٤٠٪ في حجم الضربة (النبضة) ، مع قلق ملحوظ واحساسات ذاتية سنذكرها في الفصل الخاص بانهاك النكوز .

(٨) التأثير النسبي للحرارة ، والعمل ، والنكوز على الدورة الدموية

اوضح أ . هـ . براون و أ . ب . توبين [١٣] ان معدلات الضغط ودرجة الحرارة (من المستقيم) ترتبط بفقدان الجسم للماء ، في الحقل كما في المختبر كما أن هذه الادلة على الحالة الفسيولوجية قواعد نافعة لاجهاد الدورة الدموية المسبب عن خطورة فقدان الجسم للماء . وان زيادة ١٠° فهرنهيت في درجة حرارة الجو تزيد اجهاد الدورة الدموية في الانسان مثل طاقة مبذولة قدرها ٢٩ سعرا في المتر المربع في الساعة . وفقدان الماء (النكوز) بنسبة ١٪ من وزن الجسم يزيد اجهاد الدورة الدموية قدر طاقة مبذولة تبلغ ٢٤ سعرا في المتر المربع في الساعة .

والرجل العادي الذي يكون في حالة جسمانية جيدة ، ويشتغل في فترات ، يمكنه ان يبذل طاقة بمعدل ٢٠٠ سعرا في المتر المربع في الساعة . فاذا وضعنا شرطا بأن الفرد لا يتحمل اجهاد الدورة الدموية بأكثر مما يساوي هذا المعدّل من العمل في بيئة باردة ، فان تعرضه

لدرجة حرارة جوية ١١٠ فهرنهيت يستلزم تخفيض معدل عمله بنسبة ٥٠٪ في المائة. ونقص ماء الجسم بنسبة ٥ر٢٪ (٨ر١ لتر) يتطلب نفس تخفيض ناتج العمل بالنسبة للرجل العادي. فاذا ما تعرض للاجهادين في وقت واحد فان انتاجه يقل بمقدار ٥٠ في المائة.

(٦) ضربة الحرارة

١ ـ المرض (الباثولوجي)

ان درجة حرارة الجسم البالغة ٤٦° مئوية (من المستقيم) قد تكون مميتة. ومع ذلك فان هذا ليس ممرضا في ضربة الشمس. ويتكون التيبّس الرمي مبكرا، وتقل قابلية الدم للتخثّر. ويوجد دائما استدماع عام مصحوب بنزف في اجزاء الدماغ، والأغشية المصلية، والاعضاء الداخلية. ويظهر بانتظام تقريبا، وتبعا لشدة النوبة، احتقان في الجهاز العصبي، ويتضح ان ذلك يرجع بوضوح الى قوة حساسيته واستهداف دورته الدموية للاجهاد. وتحدث في المقام الاول تغيّرات في المخيخ (الرنح) ملحاء المخ، والغشاء العصبي القاعدي، وتتوقف شدة هذه التغيّرات على ظروف الحياة أو النشاط الذي يبذله المريض بعد اصابته بالوعكة (الحمى الحارقة)، أو تتوازن معها. ويوجد على الدوام استدماع (فرط الدم) احتقاني وأوذيمة دماغية. كما ان حدوث النمش والنزف المنتشر في الأم الحنونة وتحت الأم العنكبوتية ليسا نادرين. وقد يحدث ايضا استدماء (نزف دم) في كلا الشقيّتين المخيتين.

ووجد استدماء فرفيري محظم دون القشري في بطين الدماغ الثالث، كما وجد في قناة بطين الدماغ الرابع، وفي ساق المخ وفي المخيخ، في ٥٢٪ من ١٢٥ جثة تم تشريحها.(١٤) ويحدث نزف في القنطرة. وتؤيد نتائج التشريح الدقّي (تشريح الانسجة) ان السبب في ذلك راجع الى فقدان المهاد الوعائي لوظيفته كما هو واضح من الاستدماع الاحتقاني والأوذيمة الوعائية المحيطية في قشرة المخيخ والدماغ. ويظهر انتاش الغراء العصبي الوعائي المحيطي، وخاصة اذا عاش المريض بضعة ايام بعد بدء اصابته. ووجدت انورسمة تشطيرية بشرايين الدماغ الخارجية، وبياض منثور، ولين نزفي.

ولوحظ انه حدث نخر شديد في الخلايا العقدية مع تكاثر غروي ثانوي بشكل مبكر في قشرة المخيخ الذي كانت خلايا بركنج فيه حساسة بنوع خاص للاستدماع (فرط الدم).(١٤)

وحدث اختفاء شديد لخلايا بركنج والخلايا الحبيبية في العلات ذات الامراس الرنحية (المتعلقة بالمخيخ)(١٥، ١٦) وظهر، في الحالات، حرض كامل في خلايا بركنج وفي تليّف المادة السنجابية في الدماغ.

وبين الـ ١٢٥ جثة التي تم تشريحها لم يكن في نظام العظام سوى تكاثر الخلايا الغروية بدون اختفاء الميلين (مادة شوان البيضاء) ولم تحدث تغيّرات باثولوجية في الميوثالامس (دون السرير). ومن ناحية اخرى، وصفت بضع حالات لاشكال باثولوجية في الخلايا العقدية

للمادة السنجابية بالمنطقة الجوفاء المركزية.[١٧] وفي حالات الالتهاب السحائي لضربة الشمس يوجد السائل المصلي بكثرة في التجاويف الدماغية مصحوبا بارتشاح الخلايا المستديـــرة. ووصفت التغيّرات الارتشاحية بانها التهاب مصلي، وكذلك التهاب دماغ نزفي حاد.(١٨، ١٩، ٢٠، ٢١)

وفيما يتعلق بالاعضاء الاخرى، وجدت الآفات المذكورة بعد في الـ ١٢٥ جثة التي تـــم تشريحها: ادماء في القلب والرئتين في ٦٠ في المائة منها، حرق عضلة القلب في ٤٠٪، وكـلاء في ١٥٪، ونخر مركزي في الكبد في ١٠٪، ووجدت تغيّرات في الكظر (الغدة فوق الكليـــة) في ١٪ فقط من الحالات. وكان مدى الأدماء متناسبا مع طول الفترة التي عاشها المريض بعـــد بدء الاصابة، الا انه لم يكن هناك ارتباط بين النزف وضغط الدم. وقد اثر النزف، في المقـــام الاول، على الرئتين، والتامور (غلاف القلب)، وبطانة القلب (الغشاء المبطّن للقلب)، والبريتون، والجهاز المعدي المعوي، والبللورا، والجلد، وعضلة القلب. ووجد ايضا حرق الخليـــة الحشوية في معظم الاشخاص الذين عاشوا اربعا وعشرين ساعة بعد الاصابة.[١٤] ووجـــد القلب مسحوبا في انقباض، والبطين الايسر منقبضا وصلبا، اما البطين الايمن فكان في الغالب متمددا مع احتقان شديد في الرئة. ووجدت في بعض الاحيان اوذيمة رئوية نزفية شبيهـــة بالحالات المبكرة للتسمم بنازالاستصباح.[٢٢] ووصفت النيمونيا (ذات الرئة) الخللية.[١٤] وحدث في اغلب الحالات نزف شديد تحت بطانة القلب في الحاجز البطيني البيني. وكان هذا مماثلا لنتائج فحص الحالات التي حدثت فيها الوفاة بسبب تيار كهربي قوي. وكذلك فـــان النمش في التامور والادماء تحت التامور محتملا الحدوث، وقد سجلت أوذيمة خللية بعضلـــة القلب مع التهاب كلوي انبوبي حاد.[٢٣] وتمتلئ فجوات الكبد بمادة زلالية مصحوبة بـــورم، وتفاجي (تكون فجوات)، وحرض في الخلايا واحيانا نخر[١٩] وغالبا ما يحتقن الغشاء المخاطي بالمعدة كما في الالتهاب المعدي المعوي الحاد.[٢٤] وكانت التغيّرات الكظرية نادرة. أمـــا بالنسبة لسببية التغيّرات الشكلية فينبغي ان يؤخذ في الاعتبار ما يلي:[١٤]

أ ــ ضرر القلب المباشر عن طريق فرط ارتفاع الحرارة وهو اول عامل سائد يسبب تغيّرات الجهاز العصبي المركزي.

ب ــ نقصان الدم والاكسجين وهو السبب الرئيسي للآفات الحشـــوية في الاعضـــــاء الداخلية.

٢ــ تولد المرض ومنشؤه

ان التشريح الباثولوجي والنتائج الاكلينيكية والمختبرية تشير الى ان النواحي الرئيسيـــة لضربة الحرارة سببها فرط ارتفاع الحرارة وهبوط الدورة الدموية. وتشير التجارب التي اجريـــت على الحيوان وكذلك المشاهدات الاكلينيكية الى وجود عقد في الجزء الخارجي مـــــن الهيبوثالامس (دون السرير) الذي ينشط بوساطة ركضات القلب التي تسببها متلقّيات الحـــرارة بالجلد نتيجة لارتفاع درجة حرارة الدم. ومتلقي الحرارة المركزي متصل بالمراكز المستقلة بذاتها

بالدورة الدموية والتنفس في النسيج الشبكي بوساطة القنوات المتباعدة من المركز • وهو ينسّق التموين العصبي نظير السمباوي المسؤول عن تبريد الدورة الدموية، والتنفس، وملء الجسم • ورغم ان هذا المتلقّي الدماغي لم يثبت حتى الآن من ناحية التشريح الدّقي (تشريح الانسجة)(٢٥) فقد اجريت عدة ابحاث تبدو وانها تشير الى دور ثانوي للمتلقّي الرئيسي • ويمكن الحصول على ارتفاع في درجة الحرارة يصل الى اربع درجات مئوية عن طريق التنفس العاجل المجهد الذي يؤدي الى زيادة الدورة الدموية في الرئيسي والتي يصحبها في نفس الوقت انقباض وعائي في المنطقة الحشوية (منطقة الاحشاء) • بيد ان هذا قد يكون مضاد التوازن بوساطة العرق الزائد وربما الأيض (المتابولزم) والانزار التي تلحق بالهيبوثالامس (دون السرير) عن طريق الاورام ، والصداع ، والنزف قد تجعل التواؤم مع درجة الحرارة الخارجية المتزايدة مستحيلا • ونتيجة لفرط التنشيط يمكن توقع هبوط متقدم بالمراكز دون السريرية سواء عن طريق العوامل الكيمائية الحيوية أو العوامل الطبيعية الحيوية او التغيّرات الشكلية • وكبيان لعدم استقرار المتلقّيات المركزية نذكر الارتفاع الدائم لدرجة حرارة الجسم كما هو مشاهد في المرضى بضربة الحرارة بعد ان تنزل درجة حرارتهم الى ما دون الطبيعية نتيجة لعلاجهم بالتبريد • وبالمثل نذكر الهبوط التدريجي المميّز في افراز العرق الذي يعتبره بعض الباحثين ظاهرة اولية مسببة للمرض • وقد حدث هذا بالتجربة التي اجريت على عمال تأقلموا تحت ظروف حارة عندما لم يتعاطوا ماء ، وفي البيئة الحارة جدا بلغ ٨٠٪ خلال ست ساعات.(٢٦) وينبغي ألا يعزى هذا الى ابعاد الغدد العرقية المحيطية او الى نقص الماء او تلف الخلايا الناجم عن نقص الاوكسيجين ، اذ انه ثبت اكلينيكيا وتجريبيا (٢٧، ٢٨، ٢٩) انه في البيئة الباردة مع هبوط درجة حرارة الجسم تكون هذه الخلايا قابلة جدا للانكماش بقطع النظر عن الماء أو تمويض الملح ، وتحدث بسرعة جدا عندما يكاد يبدو تلف الدماغ الناجم عن نقص الاوكسيجين • ويبدو ان التغيّرات المذكورة آنفا مرتبطة بالمركز المحرك للاوعية وتؤدي الى صدمة • وان النقص في كمية الدم العاملة قد يحدث انهيارا ، الا انه ليس عاملا هاما في زيادة ارتفاع الحرارة المحقّقة • اما التغيّرات الكيمائية التي تصادف فيبدو انها ذات طبيعة ثانوية • ويبدو ان انهيار الدورة الدموية يكون محيطي الأصل اكثر منه مركزيا ، ولعل ذلك راجع الى التجمّع المحلي للفضلات الأيضيّة التي تؤدي الى تمدد الاوعية المتقلصة التعديلية (٣٠) في المنطقة الحشوية • واضطراب وظائف القلب كما تبدو في ارجاء الحرارة واحيانا في شكل سرعة نبضات القلب ، والشذوذ الوقتي في انتظامها وتذبذب القلب الشديد كما يبدو في صورة القلب الكهربية ، تشير الى الضرر التسمم أو التشكلي في عضلة القلب • واذا صاحب ذلك نكوز ونقص في الملح فقد يؤدي الى زيادة البوتاسيوم في الدم مما قد يصاحبه هبوط في ديناميكية القلب.(٣١)

والطريقة التي تضر الحرارة بها الخلايا ما زالت محلا للجدل • وليس من المحتمل ان يكون العامل الوحيد هو ان الحرارة تؤثر على الخلية بوساطة تخثير الزلال او الاخلال بخمائر (انزيماتها) ، اذ ان الخلايا النباتية والحيوانية التي تقتلها درجات حرارة ممنة لا تدل على

ان هذا التغيّر هو العامل الوحيد ، زد على ذلك ان المصروفان المرضى يموتون بضربات الحرارة دون ان ترتفع درجة حرارتهم اكثر من ٣٩° ـ ٤٠° مئوية. ويقول هيلبرن (٣٢) انه يوجد بجدار الخلية دهنانيات (شبيهة بالدهنيات) معينة ذات درجة ذوبان منخفضة وتنحل مع ارتفاع الحرارة . وفي حالة عدم وجود هذا الحاجز الدهناني يدخل مزيد من الكلسيوم الى هذه الخلايا وتتلبّد (تعجّن) البروتوبلازمة . ولما كانت مذيبات الدهن تعمل بنفس الطريقة ، يمكن ان يكون للكحول نفس التأثير ويزيد وقع الحرارة .

٢ـ الصورة الاكلينيكية

قد تكون الصورة الاكلينيكية حادة دونما مقدمات مرضية، مع احتمال هذيان مبكر وكوما (غيبوبة) . ومع ذلك ، توجد في الغالب مرحلة مبكرة تبدأ من ١ ـ ٢ ساعة حتى عدة ايام (٣٣) وتسبق الانهيار المفاجئ غير المتوقع . وتبعا لتواتر الحدوث فان نظام اعراض المقدمات المرضية هو : ضعف ، صداع ، فقدان الشهية، اغماء ، اضطراب المشية ، دوار ، خلفه (ذهاب شهوة الطعام من المرض) ، قيء . وقد وصف روجرز (٣٤) ، منذ مائة عام، التبوّل المتواتر على انه عرض منذر بالمرض . كما ان اختفاء الحرق لعدة ايام قبل ظهور الاصابة ظاهرة طالما جذبت اهتمام المرضى . ويبدو الجلد ذا لون احمر ، وجافا ومحرقا ، وهو ما يعني " مرحلة الاحمرار أو التهيّج" وهذا يتباين مع "المرحلة السنجابية" التي تشير الى هبوط الدورة الدموية . وتكون حدقتا العين منقبضتين في اول الامر ، والنبض سريعا الا انه في حالة جيدة . ويظل ضغط الدم دونما تغيير . ويزيد معدل التنفس وتنقص القدرة الحيوية . ويكون المريض غالبا مصابا بامساك . وفي بعض الاحيان يحدث اسهال مائي أو قيء رام (قاذف)، ونادرا ما يشبه اصابات الكوليرا (الهيضة) . وتختلف كمية وقوام البول تبعا لتوازن الماء والملح . وفي المرحلة الاولية يكون هناك توازن مائي سلبي اي افراز كميات كبيرة من البول المخفف رغم ان المأخوذ من الماء والملح ضئيل . وشدة العطش تؤدي ، عن طريق شرب كميات كبيرة من الماء ، الى التّر (كثرة البول) . ورغم ان البول يصبح مخفّفا فان افراز المنحلات الكهربية يبقى عاديا . ويكون هناك في الغالب كمية صغيرة من البول الزلالي ، وقلة من كريات الدم الحمراء وكريات الدم البيضاء وكذلك قوالب بولية (انابيب خلايا بشرية وليمفاوية) حبيبية وشفافة . وعسر البول المبكر والملحّ ، والألم فوق العانة، واحتباس البول (الأطام) ، كلها هامة اذ انها قد تؤدي الى خطأ في التشخيص واعتبار الحالة التهابا في المثانة او عسرا بوليا . ونوصي بقياس سعة المثانة بسبب كثرة حدوث ضمور تحالي في المثانة بالمناطق الحارة .

وهناك ملاحظة عامة هي انه كلما ارتفعت درجة الحرارة لما كانت الاعراض الدماغية اقسى . ويلاحظ قبل الانهيار ، بعض اضطرابات سيكولوجية . ويبدو المرء كافة درجات اضطراب الوعي من مبدئها حتى الغيبوبة (الكوما) . وبالاضافة الى ذلك ، فان المرء مرضى يعانون من البلبلة التي تتطور الى هذيان مصحوب بانكار توهّمي للبيئة ، وهلاوس ، وشعور بالاضطهاد ،

واضطرابات مفزعة ، وتلف جسماني ، مما قد يؤدي في النهاية الى غيبوبة . وقد تظهر حالة خدر مع ممارسة القوة ، وميول انتحارية ، وتصير فيما بعد فقدانا للذاكرة . وقد لوحظت هذه الظواهر بين المرضى في مستشفى مني خلال موسم حج عام ١٩٦١ . ولوحظ رد فعل نفاسي في ٥ر٩٪ من ٥٦٨ حالة ضربة حرارة في الجيش الالماني (٣٥) وتبقى هذه المرحلة في الغالب خفيّة الى ان تدخل في المرحلة الثانية ذات الاعراض الاكثر وضوحا والمؤدية الى التميّع المستيري ، المفرط الذي يبلغ ذروته باختلال العقل (الجنون) . وبالتالي قد يشاهد المرضى في هذه المرحلة النهائية التي قد تحدث دونما تحذير سابق . وهذا هو السبب في ان العمال في مناجم "راند" (بجوهانزبرغ) قد يصبحون فجأة كثيري الحركة قلقين ويصابون بالهذيان ، وبالتالي جاء التعبير "مجنون راند" (٣٦)

وتبدأ المرحلة النهائية بارتفاع شديد مباغت في درجة حرارة الجسم التي قد تصل الى ٤٧ر٦° مئوية . وان الارتفاع السريع في درجة حرارة الدم ينشط الدورة الدموية لدرجة ان المرء يمكنه ان يقول انها تخطت مرحلة الانهيار التي يسببها انهاك الحرارة . واذا تخطت درجة الحرارة (من المستقيم) ٤١ ـ ٤٢° مئوية فقد تحدث الكوما عرضا .

وفي هذه المرحلة يكون النبض منخفضا ، عاديا ، خياليا ، ويهبط ضغط الدم ، ويسرع التنفس ويصبح غير منتظم وله فحيح (صفير) ، وقد يكون من اراز "تشين ـ ستوكس" ، دالا على ضرر مركزي . ونوبات راكسونيان البوارية والتشنجات الارتجافية القوية (الصرعانية) العامة ليست نادرة ، ونرى عكس ذلك صورة حالة شبيهة بالتكزّز (التقبّض المستمر) مصحوبة بتقلصات رسغية قدمية وظاهرة "تروسو" ايجابية . اما سبب الموت الاخير فقد اتضح تجريبيا واكلينيكيا انه يعزى الى زيادة التموية التي تؤدي الى قائية الانسجة . وكان الكلسيوم المصلي في الحالات التي فحصته عاديا . بينما نقص الاستياطي القلوي في ٦٠ في المائة من الحالات .(٣)

ولوحظ مزيد من الاضطرابات في اعصاب الدماغ الفردية ، مثل الخزز (الكزاز الفكي) والازدرام (الابتلاع) ، واضطرابات الكلام ، وعرّة الوجه (تقلص وقتي في عضلات الوجه) . وقد يحدث ايضا منتجيسر (التهاب سحائي مستبري) مصحوب بأعراض عصبية مميزة ، ويكون السائل الحفي الشوكي ـ رغم شفافيته ـ تحت ضغط عال ، ويرتفع محتواه من الزلال باعتدال ، وقد يحوي مزيدا من الخلايا اللمفية . ويشير تلوّن السائل بلون دموي او اصفر الى ادماء عرقي دموي تحت العنكبوتي .

٤ ـ صورة الدم

تحت تأثير الحرارة تزيد كريات الدم الحمراء بسبب التركيز الدموي الناجم من النكوز . وتزيد كريات الدم البيضاء زيادة طفيفة . وقد قلت الصفائح الدموية في بعض الحالات .(٣٧) ويكون وقت تخثر الدم عاديا او يزيد تبعا للاضرار التي تلحق بالكبد .(٣٨)

٥ـ التغيّرات الكيمائية الحيوية

المعتقد ان قابلية النضح الشعرية مع نقص البروترومبين المتولد في الكبد يؤديان الى النزف . وتختلف نتائج الاختبارات الخاصة بمستويات سكر الدم . فقد يزيد النتروجين غير البروتيني . ووجدت زيادة في البول تفوق ٢٠ مجم ٪ في ٢٩ مريضا من بين ٦١ مريضا ، مات منهم ٩٠ (٣٨) وتختلف مستويات المنحلات الكهربية المصلية طالما بقيت الكلى طبيعية في وظيفتها . وفي مجموعة من المرضى مثبتان منها اختلافات واسعة النطاق في الصوديوم والكلوريد ، والاحتياطي القلوي . وزاد الصوديوم والكلور في ٢٠٪ من الحالات ، وكان معظمها يعاني من ازوتيميا ونقص في الاحتياطي القلوي . والبوتاسيوم يكون على الصوم قليلا الا انه كان زائدا في اربع حالات توفيت . وحدثت زيادة فجائية في بوتاسيوم الدم في ثلاث حالات . (٣٩) ولعل البوتاسيوم داخل الخلايا وجد طريقه الى خارجها نتيجة انحلال كريات الدم الحمراء الناشب في الأوعية او نتيجة عجز كلوي .

٦ـ الضاغطات

هبوط الدورة الدموية شائع جدا . ويحدث (احيانا عقب العلاج الفعّال) خلال او بعد ظهور الحمى والتغيرات التي لا تعالج في الدماغ والكبد والكلى . كما ان خفض حجم الدم الفعّال يؤدي في النهاية ، عن طريق عجز نقل الحرارة ، الى خفض درجة حرارة الجسم ، وهذا هو السبب في عدم وجود برجاء في جميع الحالات التي انتهت بالوفاة . والجلد ، وخصوصا جلد الاطراف والوجه ، بيدو باردا ، ازرق لزجا ، ويغطيه عرق بارد . ويكون التنفس متلاحقا سطحيا غير منتظم . ونظرا لصغر حجم الدم يرتبط ضغط الدم ويصبح النبض ضعيفا هادئا متلاحقا . ويبدو تلف الكبد عن طريق ظهور البرقان . وتظهر اختبارات الكبد تضخمها وعجزها . والالتهاب الشعبي الرئوي ليس نادرا . ويحدث سلس البول غالبا . وفي حالة الصدمة يؤدي نقص الاوكسجين في الكلى الى عجز انبوبي يصاحبه أولا ادرار البول ثم قلة في البول واخيرا تسمم بولي . ويكون النكوز مصحوبا في الغالب بأسماك . ومن ناحية اخرى اذا ظهر اسهال وقيء وغير يمنع الماء والملح من المريض . وبالاضافة الى فقدان الجلد لمرونته يكون البول قليلا . وقد يحدث ايضا اختفاء الكلوريدات البولية كما تحدث تقلصات عضلية . اما نقص الملح وما يسفر عنه فذو اهمية مرضية ثانوية ليس الا .

٧ـ العقابيل

الضرر المستمر نادر . والعقابيل المتصلة بالجهاز العصبي المركزي تختفي تدريجا الا انها قد تستحوذ على العلاج . اما فقدان النشاط ، والانهماك ، وعدم القدرة على العمل ، والأغماء والصداع ، فقد تستمر عدة اشهر ، وهذه صورة مذكّرة بالحالات اللاحقة لالتهاب الدماغ . وبقية الآفات البؤرية تتغيّر في رسم القلب الكهربي حتى بعد ثلاثة اشهر ، وقد لوحظ الصرع والاستسقاء الدماغي . وشلل طرف واحد او الشلل النصفي يستبيان للعلاج ببطء . وقد تحدث اضطرابات

الكلام مثل صعوبة الكلام ، وعدم القدرة على الكلام ، وعدم استعمال الشفتين ، وتعذر النطق ، وكذلك علامات الاختلاج العضلي . أما الاعراض الرنحية (المتعلقة بالمخيخ) مثل الترنح (اتاكسيا) ، والرأرأة (تذبذب المقلة السريع) ، والاختلاج القصدي ، فهي شائعة وقد تبقى سنوات . وقد تحدث سويا مع علامات هرمية بحيث تحاكي تصلب الشرايين المتعدد . وظهرت صورة متعددة النواحي في حالة مريض ظل خمسة ايام فاقدا الوعي ، في شكل مظاهر وظيفية مثل عمى نصف مسرح البصر ، وفقدان حاسة الشم والذوق ، وعدم الاحساس بالألم وعلامات بؤرية ، مثل نوبات الصرع ، وفالج نصفي تشنجي خفيف . وبعد عدة اشهر ظلت هناك زيادة الافعال المنعكسة ، وتهزز المشية (الترنح) ، والقفاع (حركات مستمرة في اصابع اليدين والقدمين) ، وتلكؤ الكلام ، والرأرأة ، وبعد ثمانية عشر شهرا كانت هناك ظواهر رنحية مثل اضطرابات التآزر (تضامن عمل الاعضاء ووحدة مراتبها) (٤٠) واثناء دور النقاهة تحسن توجيه المريض وكذلك ذاكرته . وفي الحقل السيكولوجي قد يصيب الذاكرة ضرر يؤدي الى ضعف واضح ، وكذلك فقدان الاهتمام ، وسلوك واجتماعية الطفولة .

٨ ـ الاسباب المهيئة

أ ـ الخمر ـ ويكون فعلها بوساطة تنشيط جهاز الحرارة ، ومن ثم يزيد العبء على المركز المنظم للحرارة .

ب ـ الشذوذ في وظيفة وعدد وحجم الغدد العرقية ـ ان شذوذ النمو الاكتودرمي (المتعلق بالطبقة الظاهرة الاولى للجسم) نادر ، الا انه لوحظ بين المرضى اليابانيين ان هناك تغييرات فردية في عدد وحجم الغدد العرقية . وقد قرر بعض الاشخاص الذين وقعوا فريسة لامراض الحرارة انهم كانوا يعرقون نادرا او انهم لم يعرقوا اطلاقا .

جـ ـ الامراض العرضية المزمنة ـ ان بعض الامراض العرضية المزمنة قد تؤثر على الجهاز المنظم لدرجة الحرارة . وقد وجد بين ١٢ مريضا تزيد سنهم من ٥٠ عاما وكانوا ضحية لامراض الحرارة ، وكانوا يعانون اثناء حياتهم من تصلب شرايين مزمن أو سفلس (زهري) أو إدمان للخمر مزمن ، ان عدد الخلايا في مجموعة النواة الامامية بالميوتالامس (دون السرير) قد نقص . وهذه الخلايا ذات صلة بجهاز التنظيم الدوري لدرجة الحرارة . وهذا يشير الى ان الضرر الذي يحدثه المرض العرضي المزمن الذي يسبق التعرض للحرارة المفرطة يزيد الاحتفاظ بالحرارة . وعلى العكس من ذلك ، نجد ان خلايا النواة الضفافية التي تتصل بتكوين الحرارة عددها طبيعي ، بالرغم من التغيرات الباثولوجية الحادة . (٤١)

د ـ حالة النكوز (فقدان الماء) في حالات الحرمان الحاد من الماء بين اشخاص التجارب يحدث العرق متأخرا عنه بين فاقدي الماء طبيعيا ، وتكون كمية العرق ودرجة الحرارة (من المستقيم) اعلى (٤٢)

هـ ـ البدانة ـ تمنع دورة الحرارة الناجمة عن التشحيم وعن عدم تناسب مسطح الجسم مع وزنه ويزيد اجهاد القلب خطورة هذه الحالة . وان نسبة الوفاة بسبب الحرارة المفرطة بين البدن (جمع بدين) اعلى ثلاث مرات ونصف بين الاشخاص الذين يزيد وزنهم ١٨ كيلوجراما عنها بين من يزيد وزنهم ٥ر٤ كيلوجرامات . (٤٢)

و ـ البنية الضعيفة

ز ـ الميتابولزم القرّار (العامل للحرارة) الزائد ، مثل التسمم الدرقي يقلل كفاية الدورة الدموية في حالة التمرين العضلي في درجة حرارة مرتفعة .

ح ـ الحميات المعدية (مثل الملاريا ، التيفود ، الدنج ، حمى الثلث) ، التهاب الشغاف والتهاب عضلة القلب ، وارتفاع الضغط ، والآفات الرئوية (الدرن ، الالتصاقات ، والنفاخ (الامفيزيمة) .

٩ ـ التشخيص التميزي

في التشخيص ، ينبغي ان يؤخذ في الاعتبار التميز بين ضربة الحرارة والاحوال الاخرى . ودرجة الحرارة المرتفعة (من المستقيم) ، والجلد الحار الجاف والكوما هي من المعالم البارزة التي تميّز بين ضربة الحرارة ، وانهاك الحرارة . ومع ذلك فان في كثير من الحالات المتوسطة تكون الحرارة المفرطة مصحوبة بهبوط الدورة الدموية بشكل يجعل التميز صعبا . وتضخم الطحال يشير الى الملاريا التي يمكن التأكد منها بفحص الدم . وينبغي ان يذكر المرء ان عداوى الملاريا والالتهاب السحائي والالتهاب الرئوي والتيفود قد تكون حالات مصاحبة . كما ان فقدان الوعي يمكن ان يعزى الى كوما كبدية ، وتسمم بولي ، وكوما ذيابيطية ، وهبوط محتوى الكلوريد في الدم ، والنقطة (ضربة الدم) ، والصرع ، والخمر ، والافيون .

١٠ ـ تقدمة المعرفة

تتوقف تقدمة المعرفة على العلاج المبكر الفعّال وعلى الصدمة اكثر منها على ارتفاع البرحساء . فمن بين ٢٧ مريضا كان ضغطهم الانقباضي اقل من ١٠٠ ملم ز . (٣٨)

وتصبح تقدمة المعرفة غير مرضية في حالات ادمان الخمر ، وامراض ارتفاع الضغط والحميات ، وامراض القلب ، والرئتين ، والكلى . وبين ١٠٠ مريض كانوا في خطر شديد ، كانت نسبة الوفاة بين هؤلاء الذين يعانون ايضا من زيادة البوتاسيوم في الدم ١٠٠٪ ، ومن ارتفاع الضغط ٣٢٪ ، ومن الازوتيميا (تسمم بولي) ٣١٪ ، ومن الكوما ٢٢٪ ، وكان ٢١٪ من بين هؤلاء تزيد درجة حرارتهم (من المستقيم) عن ٤١° مئوية . واستنادا الى ما قاله أوستن ١٩٥٦ (٣٨) ، وغيره من الباحثين (٣) فان التغير في تسجيل نسبة الوفاة بين ٨ في المائة و ٨٠ في المائة يتوقف على سرعة العلاج ، اذ ان الاجراءات الفعّالة يمكن ان تقلل نسبة الوفاة بقدر كبير . وفي غالبية الحالات تحدث الوفاة في مدى ٢٤ ساعة (٤٤١٠) ومع ذلك فان الحياة قد تمتد الى ١٣ يوما . (٤٥

والموت المبكر يحدث في معظم الاحيان الى البرجاء بينما الموت المتأخر يتبع في الغالب صدمة . والاسباب الاولية للوفاة هي الاثر المباشر للحرارة وهبوط القلب الحاد ، والتسمم البولي وهبوط التنفس . وترتفع نسبة الوفاة في خط مواز لزيادة درجة الحرارة (من المستقيم) : ٨ر٣٪ في ٤١° مئوية و ٢ر٢٩٪ في ٤١° ـ ٤٣° مئوية، و ٢ر٦٩٪ في ٤٣° مئوية .(٤٦) وقد يعيش المريض الذي تبلغ درجة حرارته ٤٤° مئوية اذا كان ذلك لفترة قصيرة . والمرضى الذين يفقدون الوعي لمدة اقل من ٥ر١ ساعة يشفون دائما حتى اذا بلغت درجة حرارتهم ٤٣° مئوية . ولكن حتى اذا كانت درجة الحرارة اقل فان فقدان الوعي لمدة تزيد على ثلاث ساعات ادى دائما الى الوفاة، تبعا لما قرره روجرز . وفي الآونة الاخيرة وجد ان المرضى الذين ظلوا فاقدين لوعيهم مدة تصل الى ٣٠ ساعة مع درجة حرارة ٤٢°ـ٤٣°مئوية (من المستقيم) عادوا الى الحياة تماما .(٤٧)

١١ ـ ضربة الشمس

كان الاعتقاد السائد فيما مضى ان اشعة الشمس يمكن ان تؤثر تأثيرا نوعيا بوساطة الاشعة فوق البنفسجية على الجهاز العصبي المركزي ، ونوع خاص من اخرة الرأس والعنق . وهما العرضان لهما في العادة . ورغم ان الاشعة فوق البنفسجية هي سبب التهابات الجلد فانها تتصف في الملبمترين العلويين من الجلد بحكم الموجات النافذة التي يتراوح طولها بين ٧٠٠ و ١٥٠٠ م ي . (٤٨) وفي الهند على ارتفاع ١٥٠٠ متر (٤٩) لا تحدث ضربات حرارة برغم حدة الاشعة فوق البنفسجية . وضربة الشمس في مرحلتها العادية تطابق ضربة الحرارة ، ولكن يمكن تصنيفها على حدة من اجل التأثير المباشر للاشعاع الشمسي على الدماغ . وقد ثبت بوساطة الحرارة التجريبية ان درجة الحرارة ترتفع تحت الجمجمة من ٥ر١° ـ ٢° مئوية . وأحسن وقاية للرأس هي قبعة من قش بناما أو ، ان امكن ، خوذة مناطق حارة من طبقتين من الألومنيوم .

(١٠) التشمس (العقال) الحراري

تتلصات الحرارة هي تشنجات تولونية مستمرة ومؤلمة في العضلات الارادية وتصيب الاشخاص الذين يقومون بمجهود جسماني شاق في اجواء حارة . ويعزى سببها الى نقص الملح والنكوز الخللي الخارجي . والمستوى المتضائل لكلوريدات المصل التي تتراوح قيمتها بين ٢٪ و ١٠٪ تسير في خط مواز مع اعراض التقلصات الشديدة . ويمكن ان يبلغ فقدان الكلوريدات مستويات عالية عن طريق افراز العرق في الاجواء الحارة . والعمل الشاق يفقد الجسم ٣٥ر٠ الى ٥ر١ لتر من العرق في الساعة . وفي المناطق شبه المدارية يسبب العمل الشاق فقدان ٩ غرامات من الملح في افراز العرق و ١٤ غراما في البول ، يوميا . وعلى ناقلات الزيت في الخليج العربي الفارسي سجل أن عمال الآلات كانوا يفقدون ٦ لترات من العرق (من ١٢ الى ١٦ غراما من الملح في فترة اربع ساعات . اما في الصحراء العربية فقد تبلغ الخسارة من ١٤ر٤ـ٢٢ر٤ غرامات في ٢٤ ساعة (لادل هكما قرر ستّون) .(٥٠)

وتكثر التقلصات بزيادة افراز الملح عن طريق القيء والاسهال وعدم كفاية المأخوذ من الملح. ويمكن انتاج هذه التقلصات في الحياة العادية بجعل الغذاء خاليا من الملح. ويقدر كل ما يحويه الجسم من الملح بـ ١٢٠ـ١٤٠ جراما. ويوجد في الدم نحو ٦٠٠ مج ٪ من الصوديوم. والكلوريد موجودا اساسا في السائل الخللي الخارجي. وقيمة كلوريد المصل هي في المتوسط ار١٠٢ م = ٣٦٥ مي ٪ .(٧٥) وهذه الكمية من الكلور تستقر بالقرب من الحد العالي للتغيير المحتمل فسيولوجيا والذي يخفّض عادة بوساطة العرق الذي يحوي ملحا في محلول من ار. الى ٣ر٠٪. وتختلف القيم المسجلة لكلور البلّزمة اختلافا كبيرا: ١٠م، ١٠٦م، ٧٨م (٣). وهي تختلف تبعا للاحتمال الفردي للحرارة، ودرجة الاقلمة، والفترة السابقة على المرض (الدالة عليه) ويشكّل الصوديوم نحو ٥ر١ من الاساس كله ومن ثم يشارك بنصيب كبير في الخسارة. وبارتباطه بالكلور تكون له صلة ايدروجينية. فهو الحامل الرئيسي للضغط التناضحي (الأزموزي) للسائل الخللي الخارجي. وفقدان الكلور وحده لا يؤدي الى فقد كبير في الماء الخللي الخارجي. وقد ظهر اخيرا ان الكلور يلعب دورا صغيرا ايضا في عمليات النقل الى الكلى. وفقدان الملح (١١ـ٣٤ ج) الناجم عن العمل في الحرارة يؤدي الى ظهور تقلصات الحرارة. واذا لم يعوّض فقدان الملح هذا ينتقل الماء من السائل الخللي الخارجي الى الفجوات الخللية الداخلية. ومن جراء حركة الماء التعويضية هذه يحدث بناء على قاعدة "داروـبانّت" ـ توازن سببه فقدان المنحلات الكهربية الخللية الخارجية والضغط التناضحي الخللي الداخلي. ومن ثم فان النظرية القديمة القائلة بان التسمم المائي سبب من اسباب التقلصات تظهر مرة اخرى في ضوء جديد. وعلى ذلك فان التقلصات تحدث لا بسبب زيادة التشبع المائي العام ولكن بسبب زيادة التشبع المائي الخللي الداخلي المصحوب بنقص الكلور اطلاقا أو نسبيا. وفقدان الملح يسود، لانه عند الحرمان من الملح تجريبيا لا تحدث تقلصات حرارية بعد اخذ الملح فورا أي خلال الفترة السابقة على نقل الماء. ومن ناحية اخرى، فان نقص الكلوريد في الدم، تجريبيا، لا تصحبه دائما تقلصات.(٦٣) والاشخاص المحرومون من الملح حرمانا كبيرا وغير مصابين بتقلصات حرارية يحاكون الاشخاص الاصحاء الذين تعاطوا كميات كبيرة من خلاّت ديزوكسيكورتيكوسترون.(٧٦) وقد قلل هذا المحرومون فقدان الكلور في العرق رغم بقاء توازن سلبي للملح. وفضلا عن ذلك ينبغي افتراض زيادة وزن الجسم وحجم البلّزمة بسبب الاحتفاظ بماء التعويض نتيجة لزيادة الملح المحتفظ به. وهناك ملاحظة ذات اهمية خاصة وهي انه عند الحرمان من الملح تجريبيا توقفت التقلصات بعد تعاطي خلات الديزوكسيكورتيكوسترون. وبناء على رأي ليلند (٧٧) في الحيوانات الخاضعة للتسمم المائي فان التقلصات قضي عليها بوساطة عقّار "دوكا". ومن ناحية اخرى، لاحظ آخرون ان في الحيوانات التي استؤصلت غددها الكظرية انخفضت درجة الحرارة انخفاضا سريعا.(٣) وأن الازالة الدائمة لنخاع الغدد الكظرية لا تؤثر على تنظيم درجة الحرارة.(٧٨) ووجدت الغدد الكظرية متقلصة الحجم فيمن ماتوا من ضربة الحرارة.(٧٩، ٨٠) وكما هو معلوم فان الغدد الكظرية تنظم:

١ ـ الترسيب التجمّعي ، ومن ثم فان الضغط التناضحي والسائل الخللي الخارجـــي يعدّلان اختياريا .

٢ ـ اعادة امتصاص (في القنوات الدقيقة البعيدة) الصوديوم (بالتبادل مع البوتاســـيوم) وكذلك الاحتفاظ بالكلور .

وفي حالة عدم الكفاية الكظرية تحدث زيادة في الصوديوم وخفضا في افراز البوتاســـيوم. وفي حالات الاجهاد الحراري الحاد تحدث عدم كفاية الغدة الكظرية وكذلك نقص الملح تخفيضا في افراز الصوديوم في الانسان وفي الحيوان ، وذلك عن طريق الترسيب التجمعي . ويمكـــن الاحتفاظ بالترسيب التجمعي طبيعيا في الكلاب التي استؤصلت غددها الكظرية، وذلـــك بوساطة الكورتيزون والكورتيزون المائي . والافراز المفرط للصوديوم يعادل الديزوكستكورتيكوسترون، ويمكن الاحتفاظ بالكلاب على قيد الحياة باتباع نظام غذائي غني بالصوديوم والكلور وبه قليل من البوتاسيوم .

وفي المناطق الحارة اذا ما قضى على الشعور بالعطش عن طريق تعاطي الاغذية قليلة الملح يعاني المرء من اعراض شبيهة بمرض اديسون . والمعروف ان امتصاص الصوديوم في حالة مـــرض اديسون يعاد تنظيمه بمفعول عقّار " دوكا" الذي يقي الاشخاص المصابين بنقص الملح ، مـــن التقلصات وان اختفاء التقلصات في الافراد المعرضين لتوازن الملح السلبي يعزى الى زيـــادة وظيفة الغدد الكظرية وهو ما يوفّر محتوى الجسم من الملح .(٦٣) زد على ذلك ان " لادل" يفترض ان عقّار " دوكا" يبطيء النقل من السائل الخللي الخارجي الى السائل الخللي الداخلـــي . ووجد رينبرج (٨١) ان " دوكا" يبطيء دخول البوتاسيوم (٤٢) الى داخل الخلايا . وتحـــدد اضطرابات ميتابولزم الماء المنحلات الكهربية بوساطة الضرر الذي يلحق بغشاء الخلية . ورغـــم ان تأثير جهاز " اللحاء الكظري" على المعادن في الجسم كان فيما مضى محلا للجدل ، فانه من المقبول الآن ان تأثير الكورتيكويد المعدني على قابلية اختراق غشاء الخلية وبالتالي علـــى الصوديوم والكلور والبوتاسيوم التي تنظم الضغط التناضحي ، يحدث خارج الكلى .

وبوساطة الأقلمة، اي بالتدريب على العمل في الحر خلال عدة ايام ، تقل افرازات الصوديوم والكلور في العرق . وهذا الافراز بين عمال غرب افريقية اقل منه بين الاوربيين ، ويتمشى مع درجـة الحرارة من المستقيم . وبينما يكون تركيز الملح في العرق بين الافراد غير المتأقلمين من ٢ ـ ٥ غ في اللتر يمكن ان ينخفض الى ٥ر٠ غ في اللتر بين الذين تعودوا على الحرارة .

والحقن بعقّار " دوكا" يساعد الاشخاص على احتمال الحرارة في الغرف الحارة . ويسبب الاجهاد الحراري افرازا مفرطا للكورتيكوستيرون الحافظ للملح الذي يفرزه لحاء الكظر ، وبالتالي ثبتت ان البيئة عالية الحرارة تجريبيا تؤدي الى قيم افراز عالية للألدوستيرون في البول . واختفـــاء الافراز الزائد للكورتيزون والكورتيزول يفنّد اشتراك لحاء الكظر في العملية ، ويبدو ان انتـــاج

الالدوسترون ليس نتيجة تنبيه الغدة النخامية . وفي عملية توفير محتوى الجسم من الملح بينما يأخذ الجسم ماء في نفس الوقت ، ينبغي ان يؤخذ في الاعتبار نقص السائل الخللي الخارجي ، اذ انه يزيد بوساطة افراز الالدوسترون .

والمرض يأتي تدريجا ، فخلال يوم واحد او عدة ايام من التعرض للحرارة تحدث مقدمات اعراض مثل الصداع والقيء ، والدوار ، وفقد شهوة الطعام والآلام الوخزية في الاطراف . ويحدث الانقباض الخيطي المرتجف في العضلات ، وهو يشبه ذلك الذي يحدث للعضلات المفرطة في التعب وفي مرض اديسون وذلك قبل التقلصات العضلية . واثناء العمل أو بعده بساعات قلائل تظهر التقلصات في الاطراف تدريجا . وأكثر العضلات تأثرا بها هي العضلة الثنية (القابضة) في الساعد ، وفي الساق ، وكذلك العضلات التي تباشر العمل بنوع خاص . وقد تتأثر ايضا العضلات الاضافية ، ولكن لا تتأثر ابدا العضلات غير الارادية . وتحدث تقلصات الحرارة في تناسق ، وهي في الغالب مؤلمة للغاية وينجم عنها تصلب في العضلات المصابة وسبب ذلك شدة الانقباضات التشنجية (الاعتقالية) . واذا تركت دون علاج تظل عدة ساعات . وتميل الى المعاودة في فترات وتزداد شدتها . ويمكن احداث التقلصات بوساطة التنشيط بتيار "فراداي" وغالبا ما يكون هناك خفوق في القلب معتدل . ولوحظت اطاقة التنفس بسبب تقلصات عضلات ما بين الضلوع أو الحجاب الحاجز . ودرجة الحرارة (من المستقيم) لا تتجاوز عموما ٣٨° مئوية . ولا تحدث في العادة تغيرات واضحة في درجة حرارة الجسم أو معدل النبض ، أو التنفس أو رد الفعل المنعكس . ومن العلامات المميزة عدم الشعور بالعطش . وقد تتأثر كل المنحلات الكهربية المصلية . ويقل افراز الصوديوم والكلوريد في البول . وأخيرا ، يختفي الكلوريد من البول . ويشمل العلاج الراحة في الفراش ، في مكان بارد لمدة يوم أو يومين . والعقار المفضل في هذه الحالات هو ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) في محلول من ٠,١ الى ١٪ مع كثير من السوائل . وهذه الاقراص تسبب نوبة حادة بالمعدة وقيئا واسهالا . ومن ثم ، فانه يجب في الحالات الشديدة تعاطي ٦٠٠ـ١٠٠٠ مل من محلول ٠,٨٥٪ ويحسن ان يكرر ذلك بعد اربع ساعات بشكل محلول ملح ٠,٩٪ . وكان المظنون فيما مضى ان تراكم حامض اللبنيك أحد عوامل انتاج التقلصات ، وتبعا لذلك كان يوصى بتعاطي بيكربونات الصوديوم ، والجلوكوز ، الا ان هذا لم يعد اليوم محل الاعتبار . وفي الاصابات الشديدة قد تتحسن الحالة بتعاطي اللومينال أو السكوبولامين .

وقد اكتشف الانسان ـ عن طريق التجربة ـ احتياجاته من الملح في الاجواء الحارة . فنجد عنده رغبة في اكل المخللات والاغذية المملحة . ومن ثم فانه من الاوفق للاشخاص الذين يقومون بعمل شاق او يستغرق وقتا طويلا في الاجواء الحارة ، ان يتعاطوا الملح . وقد تكون احسن صورة له ٠,١ الى ٠,٢٪ محلول ، وهو اذا اخذ باردا لا يؤثر على حاسة الذوق لدى الانسان . اما المحاليل الاقوى من ذلك فانها تزيد العطش . ويوصي مجلس التغذية الغذائية (المجلس الوطني

للبحوث في الولايات المتحدة الامريكية) بتعاطي من ١٠ ـ ١٥ جراما يوميا ، وان يضاف جـــرام واحد لكل لتر ماء يشربه الشخص والشخص يشرب اكثر من اربعة لترات يوميا . وان من الصعـــب تقدير درجة فقدان الملح لانها متغيرة . وعلى ذلك ينبغي للمرء ان يأخذ في الحسبان ما يلي :

١ ـ النسبة بين المأخوذ من الكلور وبين ما يفرز منه .

٢ ـ تركيز الكلور في المصل ، والعملية الموازية له ، أي :

٣ ـ افرازا لكلور في البول والذي ينبغي الا تقل كميته عن ٣ر٠ جرامات في كل لتر في كميـة البول لمدة اربع وعشرين ساعة .

ولما كان من غير الممكن تقدير كمية الكلوريدات في الجسم ، يمكن للمرء ان يلاحظ غالبا العجز الوظيفي الذي يبدو في نقص القدرة على اداء العمل .

(١١) الانهيار الحراري بسبب نقص الملح

١ ـ تعريف

الانهيار الحراري يمكن ان يطلق عليه انه " حالة هبوط في تنظيم الدورة الدموية تحـــدث غالبا وينوح خاص نتيجة العمل الجسماني في بيئة حارة عالية الرطوبة . وبالاضافة الى هبـــوط الدورة الدموية المحيطية ، يوجد اضطراب مميز في ميتابولزم الملح والماء . وترتفع درجـــة حرارة الجسم ارتفاعا طفيفا اذا كانت ترتفع على الاطلاق . اما افراز العرق فلا يلحقه خلل" .

٢ ـ حدوث المرض

تبلغ نسبة حدوث الانهيار الحراري الناجم عن نقص الملح في الجسم تسعة اضعاف برجـاء الحرارة الا ان نسبة الوفيات به ضئيلة . وهو يحدث في اي مكان حيثما كانت درجة حـــرارة الجو مرتفعة . ويزداد تواتره حيث البرجاء مستوطنة ، وفي المناطق الحارة حيث الرطوبة مرتفعة . وأعلى نسبة لحدوثه في النصف الثاني من الصيف متمشية مع اقصى درجة للحرارة ، وبين البحـــارة والتجار الذين يزورون الخليج او العراق .

٣ ـ تولد المرض ومنشؤه

تحت تأثير الحرارة تتمدد اوعية الجلد ويزداد سريان الدم في مجراه المحيطي دونما زيادة في حجمه . وهذا النقص في حجم الدم يزيد بالعرق . وينخفض ضغط الدم وتزيد نسبة الحـــرارة . ويصبح اثر عجز الدورة الدموية واضحا على النشاط الجسماني . وعند بلوغ درجة الحرارة (مـــن المستقيم) ٤٠° مئوية يصبح الاتجاه الى الانهيار واضحا . وعندما تبلغ درجة الحرارة (مـــن المستقيم) ٤١° مئوية والنبض ١٤٠ في الدقيقة تبلغ الدورة الدموية حدها الاقصى للقدرة على العمل . ونقل الحرارة الموصلة بالتأثير يزيد الامر .

وان توزيع السائل الموصوف آنفا ينشط الكلى بقدر الامكان للاحتفاظ بالكمية الزائدة من الماء والملح ، الى ان يرتفع السائل الخللي الخارجي وحجم البلزمة ويعود التوزيع الى طبيعته . وارتفـــاع

حجم الدم عن طريق انتقال البلزمة من النسيج الى الدورة الدموية يكتسب بعد خمس عشرة دقيقة زيادة قدرها ١٣٪ ويبلغ بعد اسبوع واحد حدا اقصى قدره ٢٠٠ أو ٣٠٪ (٥٠ ـ ١٥٠) وبعد اسبوعين يعود حجم البلزمة ، وبروتين الدم وحجم الدم بأكمله الى المستوى العادي . والحرارة تجهد الدورة الدموية لدى الانسان اجهادا شديدا . ويزيد الحجم في الدقيقة ، بسبب الحرارة وحدها بمنحو لترا أو لترين . وعند الراحة التي ترفع الحرارة من ٤٠° الى ٤٥° مئوية ، يزيد الحجم بمقدار ١٫٣ لترات أي بنسبة ٢٠ ـ ٢٥٪ . فاذا ادّى العمل في نفس الوقت تحدث زيادة الحجم/ في الدقيقة بمقدار ٥ لترا .

واثناء عملية الاقلمة يزيد افراز العرق وشكل مبكر ، بالاضافة الى زيادة الحجم . وكلما طال مكث الشخص في المناطق الحارة كلما اصبح معتادا على ان يعرق اقل . وزيادة حجم الدم وافراز العرق بين العاملين في الحر يؤدي الى ارتفاع اقل موضوع ، في نسبة القلب ودرجة حرارة الجسم ، والى تقليل هبوط ضغط الدم . وهذا يعني زيادة في القدرة على العمل .

وفي الاجواء المعتدلة ، يحتاج الانسان الى ١٠ ـ ١٥ جراما من ملح الطعام في غذائه اليومي . وعندما يحدث نقص الملح نتيجة للعرق المفرط ، يعاد امتصاص الملح بوساطة انيبيبات (الانابيب الصغيرة) الكلى . واذا لم يكن ذلك كافيا فان تركيز الكلور ينخفض من المستوى العادي البالغ ٤ جرامات في اللتر من العرق الى جرام واحد في اللتر . واذا لم تستمر مثلا حركة توفير الملح هذه خلال فترة اقامة قصيرة في المناطق الحارة فان تركيز الصوديوم ينخفض في البلزمة وفي الخلايا الحمراء ،(٥٢) وهو الاهم . والتوازن السلبي للملح يفسح الطريق لهبوط الضغط التناضحي الذي يحرّضه افراز الكلية للماء .

٤ ـ الاسباب المهيئة

العدوى المصاحبة تعمل في دائرة مفرغة بحيث ان الحمى وفقد شهوة الطعام تقللان المأخوذ من الماء والملح ، كما ان الاضطراب الهضمي المصحوب عن طريق القيء والاسهال يزيد فقدان الملح والماء . والعوامل المهيئة الاخرى هي المجهود العضلي الشاق في البيئة الحارة الرطبة مثل المناجم العميقة ، والاقلمة القاصرة ، والامراض الوعائية المزمنة ، والخمر والاغذية الدسمة .

والضعفاء يستهدفون للمرض . وفي المناطق الحارة يكون الجهاز المنظم للحرارة بين المستوطنين الاوربيين اقل ثباتا منه بين الافريقيين .(٥٣)

٥ ـ الصورة الاكلينيكية

المصادفات الاكلينيكية تحاكي تلك التي تحدث تحت الظروف الجوية العادية ، بسبب الهيبوكلوريميا (هبوط محتوى الدم من الكلوريد) . وقد يكون بدء المرض حادا كما يحدث اثناء الليل . ويقول العمال الذين اصابهم المرض انهم غالبا يشعرون بدوار ، ويحتاجون لكميات كبيرة من الماء ، ويتقيأون فورا بعد ذلك ، ويشعرون بتقلصات في اطرافهم . وتوجد في العادة

مرحلة مقدّمة المرض تبلغ مدتها من يوم واحد الى خمسة ايام ويصبح الجلد كله أحمر اللون ويفرز العرق بغزارة . وتزداد شدة الصداع ويعاني المريض من التعب والدوار واحيانا تتغير اضطرابات في السمع والبصر ، وسرعة في النبض ويكون التنفس سريعا وسطحيا . اما التكزّز (التقبض المستمر) الناجم عن التنفس غير العادي الطويل السريع العميق والتكزّز القلوي من طريق القيء المتكرر يبدوان نادرين . وبين ٢٠٥ من المرضى ظهر على ٨٪ منهم انقباضات رسغية قدمية .(٥٤) وكثيرا ما تحدث تقلصات عضلية شديدة وكذلك في عضلات البطن (في ٥٨٪ من ٤٣٧ حالة بيّنها كولنز) .(٥٥) وفي الغالب ربما يكون سبب فقدان الشهية، وذهاب شهوة الطعام (الخلفة) ، والقيء ، راجعا الى تشنجات بابية (في فم المعدة الثاني) وضعف المعدة نتيجة لسوء امتصاص السوائل المستهلكة . وان التعب وآلام البهمة والدوار عند الافرازا البسيط او تغيير وضع الجسم تشير الى انهيار الدورة الدموية . والصدمة الناجمة عن نقصان الدم والتي تحدث بمصاحبة قيء دائم ، وشحوب عام وتغيّم شديد للوعي تحاكي الصدمة الناجمة عن الحروق والنزف . ويكون المريض مجهدا تماما ومتبلّدا ، وفي احوال نادرة يكون خائفا أو قلقا أو غير مستقر أو منتاجا أو فاقد الوعي ، أو فاقد الحس . وفي الغالب لا يكون هناك شعور كاف بالعطش . وصودفت دخنية حمراء مصاحبة في ١٢ حالة من ٥٩ حالة .(٥٢) ويكون هناك احيانا انتفاخ العرق . ومن بين ٥٩ حالة ظهرت على ١٥ حالة امراض النكوز مثل انتفاخ الجلد ، وجفاف اللسان ، والوجه المميّز ، والكيماء الحيوية لنقص الملح مثل انخفاض كلوريد مصل الدم ، وبالتالي انخفاض حجم السائل الفلقي الخارجي والبلزمة ، وزيادة الهيموجلوبين ، وبروتين البلزمة ومنطقة الدم حتى ٥٠٠ ، ونقص في كمية البول بنحو ٥٠٠ مل في الاربع والعشرين ساعة (٤٤) مع انخفاض الكلور والصوديوم واخيرا خلو البول من الكلوريد ، والأطام (انحباس البول) وتكون درجة حرارة الجسم عادية أو اقل من العادية . ويسجل ارتفاع خفيف في درجة الحرارة (من المستقيم) حتى ٣٨° الى ٣٩° مئوية . وفي الصحراء العربية كانت درجة الحرارة نحو ٣٧٫٨ مئوية في ٨٣٪ من ٤٥ حالة(٥٦) وتحت تأثير الصدمة يكون المريض فاقدا لوعيه، والجلد شاحبا ومغطى بعرق بارد ، ويرتفع النبض الى ١٧٠ في الدقيقة وأكثر ، ويصبح التنفس عميقا ورنّانا وينخفض ضغط الدم الى اقل من ١٠٠ . ويبقى الضغط الانقباضي عاليا نسبيا خلال مرحلة انقباض الاوعية ويمهد السبيل الى ازدياد انخفاض النبض . وفي صحراء جنوبي العراق يشكل التوقف الوظيفي ٧٢٪ ، والقيء والتقلصات ٧٠٪ ، والنكوز ٥٠٪ ، وقلة البول وعدم كفاية الكلوريد في البول ٧٢٪ ، وزيادة انخفاض النبض ٣٠٪ من جميع الحالات .(٥٦) وفي الكويت حيث الرطوبة عالية، يكون التواتر كما يلي :

الاجهاد ١٠٠٪ ، الدوار في ٨٠٪ ، فقدان الشهية والخلفة والقيء والتقلصات في ٦٠٪ ، الامساك في ٤٠٪ ، الصداع في ٤٠٪ ، الاسهال في ٣٠٪ والاغماء في ١٠٪ من المرضى .(٥٢)

٦ـ تقدمة المعرفة

تكون تقدمة المعرفة مرضية اذا لم تكن الحالة غير مضاعفة باضطراب الكلى • وسرعان ما تشفى الحالات غير المضاعفة • وتكون زيادة حجم البول من العلامات المبكرة للشفاء • والمدة ستة ايام والصداع من ٧ـ١٠ أيام • وتستجيب الصدمة ايضا للعلاج • والنكسات نادرة، وتغيير الجو غير ضروري •

٧ـ التشخيص

الحرارة والصمل هما من بشائر الاجهاد المميزة المصحوبة بقلة الكلوريد في البول • والفرق بين الاجهاد الحراري والحمى المعتدلة هو نقص الملح ، وبينه وبين فرط ارتفاع الحرارة (هيبرثرميا) هو عدم وجود حرارة مرتفعة • ودوام استمرار التعرض للحرارة قد يؤدي الى البرحاء • والتشخيص التميزي يجب ان يقرر على الأخص في حالة التسمم الغذائي والكيمائي (الاسهال) ، والحبط (الم أو مغص لفائفي مع قيء براز) ، والنقطة (ضربة الدم) ، والصّرع ، والتسمم الكحولي الحاد ، والافيون ، والتيفوس ، وخاصة عدم استقرار درجة الحرارة بين الاطفال ، وهو ما يجعل درجة حرارة اجسامهم ترتفع قليلا في الصيف الحار وغالبا ما تسفر عن نزلة معوية ، رغم عدم وجود صورة لمرض شديد • ويميّز بينه وبين الملاريا بوساطة وجود الطفيليات وعدم وجود عجز الكلوريد ، ولكنهما قد تحدث كمضاعفات • وان ما يشخر احيانا ، في المناطق الحارة، على انه عصاب قد يكون في الحقيقة انهاكا حراريا بسبب نقص الملح •

٨ـ العلاج

الراحة ضرورية • وينبغي ان يستلقي المريض افقيا على الفراش مع الاحتفاظ برأسه مرتفعا • ويجب ان تكون حرارة الحجرة حوالى ٢٤° مئوية • كما يجب عدم اعطاء اي ملبّن خوفا من النكوز • وينبغي للحالات الخفيفة شرب ١ر٠ الى ١٪ محلول الملح اي ٥ر٢ لتر من السائل و ٢٥ الى ٤٠ جراما من الملح خلال اليوم الاول • وفي حالة الصدمة والقيء والخلفة يتعاطى الملح من غير طريق القناة الهضمية • وفي حالة الصدمة يعطى ٥٠٠ سم٣ من البلزمة في اول نصف ساعة، وفي حالة النكوز الشديد ٥٠٠ سم٣ من الملح سوىّ القوة (يحتوي على كلوريد الصوديوم ٩ر٠٪ وضغطه التناضحي يعادل ضغط سائل الدم) في كل من نصفي الساعة الاولين ، وكل اربع ساعات بعد ذلك، أو نسبيا ، ٢ر٢ لترات ٩ر٠٪ محلول ملح يعطى نصفها في اول ساعة أو ساعة ونصف • ومن الضروري حفظ التوازن بين السائل والمنحلات الكهربية حيث ان الافراط في ادخال الملح الى الجسم بدون تحسين الاعراض يؤدي الى زيادة الصوديوم في الدم مما ينجم عنه نكوز خللي داخلي •

والملح الاضافي المتعاطى ينبغي ان يحسب بالنسبة للغذاء نفسه • ولا تكفي قيم المنحلات الكهربية المصلية لتخطيط العلاج بالملح • ويؤدي فقدان الصوديوم الى تقليل المصل الخللي الخارجي بحيث لا يتناسب مستوى المصل مع فقدان الملح • وعلى ذلك يمكن ان يكون هناك مستوى صوديوم

بلزمي عادي تقريبا في حالة النقص الواضح في ماء الجسم بالرغم من عدم كفاية الصوديوم.(٥٢) وهذا هو السبب في ان كل صوديوم الدم مرشد احسن من البلزمة فيما يختص بفترة الاصابة وشدتها. وزيادة فاصلة الدم (هيماتوكريت)، والهيموجلوبين، والخلايا الحمراء، والبولية، وبروتين البلزمة يشير الى نقص الماء والملح معا.

وينبغي الا يتعاطى في الاربع والعشرين ساعة الاولى اكثر من ثلاثة لترات من السائل. وينبغي استبدال ملح البول حتى يتعدى الكلوريد البولي ٣جم/لتر، وهو ما يحدث فعلا بعد ٥ـ٧ ايام. وقد احتاج ثلاثة مرضى الى ٢٥ جم و ٤٣ جم و ٥٢ جم من الملح على التوالي.(٥٢) والتحديد السابق لاحتياجات الملح في الممارسة الاكلينيكية ليس في العادة ضروريا، وفوق ذلك فانه ذو قيمة مشكوك فيها، اذ ان المخلفات الكهربية بالبلزمة تختلف نتيجة لتخفيف السائل الخللي الخارجي والامتصاص. وتنبغي العناية باحلال سوائل محل السوائل المفقودة بغية استعادة وزن الجسم. ويجب ان تؤخذ الحرارة (من المستقيم) كل ساعتين لمراقبة احتمال حدوث البرداء. ولا يشار بفصد الدم أو المورفين.

٩ـ الوقاية

النكوز هو اكثر المضاعفات حدوثا في جميع المعالجات الطبية والجراحية بالمناطق الحارة. وفي اغلب الاحيان يخلط بينه وبين تسمم الدم. وقد لوحظ انه يوجد كلور في عرق بعض الافراد في النصف الثاني من الصيف اكثر مما يوجد فيه في النصف الاول، وهو ما يدل على تعطل في جهاز الدفاع الحراري. اما الاشخاص الذين يفقدون من وزنهم ويكون بولهم عالي التركيز مع نقص في الكلور فتنبغي مراقبتهم واعطاؤهم مزيدا من الملح. ويوصى بفحص بول المرضى مرضا شديدا كل ثماني ساعات من اجل كميته وما يحويه من كلور. ويجب ان يفحص البول وفق طريقة "فانتس": يوضع في انبوبة اختبار عشر نقط من البول ونقطة واحدة من ١٪ كرومات البوتاس ويضاف محلول نترات الفضة ٢ر٠٪ نقطة نقطة اثناء رجّ الانبوبة الى ان يتغيّر اللون الاصفر الكناري الى لون احمر بني. وكل نقطة تستخدم من نترات الفضة تعادل جراما واحدا من الكلوريد في لتر من البول. ورغم ان اليورات، والبيكربونات، وأيونات الأمونيوم، وتركيز ايون الايدروجين تحت ٦ر٥ والبول القديم العهد تزيد قيم "فانتس" (بحيث لا تتمشى القيم مع قيم الدم)، فان النتيجة التي تسفر عن ٣ جم/لتر تستبعد نقص الملح.(٥١، ٥٨) وعند ظهور نقص الملح تكون القيم اقل من ٣جم/لتر.

في حالة المجهود الجسماني، يوصى بوجوب أن يشرب الشخص السليم البنية بحرية من ٢٥ر٠ الى ١٪ كلوريد الصوديوم في الماء، لكي يحصل على ٢٨ جم كلوريد الصوديوم وتسعة لترات من السائل. اما على السفن في مياه المناطق الحارة فيوصى باعطاء المشتغلين على سطح السفينة ٢٠ جراما من الملح والمشتغلين في الآلات ٣٠ جراما. ولما كان الغذاء اليومي العادي لا يحوي سوى

١٠ جرامات (فى نصيب اللحم) ، فان المزيد من الملح مطلوب . واقراص الملح ملائمة للوقايـــة وليس للعلاج العاجل لانها تذوب ببطء .

(١٢) الانسداد النكوزى نتيجة للحرمان من الماء

قد يحدث الانهيار الحرارى نتيجة لقلة حجم الدم الناجم عن النكوز . وفى المنـــاخ المعتدل تكون الكمية المفقودة يوميا لترين أو ثلاثة لترات نصفها يفرز فى البول . وفى صحـــراء كليفورنيا فى درجة حرارة مشابهة لحرارة صحراء شمال افريقية يبلغ الفقد احد عشر لترا ، ٩٠٪ منه يفرز كعرق . وحجم العرق مقياس جيد للاجهاد الحرارى والاقلمة ونقص الماء . واذا كان نقص الماء من ٥ الى ١٠٪ يمكن شفاء اعراض الدورة الدموية ، ولكن اذا بلغ اكثر من ١٢٪ فان درجـــة حرارة الجسم ترتفع تفجرا ، وقد ثبت ذلك من التجارب التى اجريت على الحيوانات .

ا ـ الصورة الاكلينيكية

بغض النظر عن العطش الشديد فان الاعراض الاخرى تشير الى هبوط مخيف فى الـــدورة الدموية : التوعك ، واحمرار الجلد ، والشعور بضيق الصدر والاجهاد ، والميل الى النعـــاس أو الأرق ، والخلفة ، والدوار ، واختلاجات عضلية متزايدة . ومن الاعراض المميزة بنوع خـــاص ، والتى تحدث احيانا فى النهاية ، ارتفاع الضغط ودرجة الحرارة (من المستقيم) . وغالبا مايكـــون هناك ازرقاق فى الجلد وبهر (عسر فى التنفس) . ويحدث احيانا باراستيزيا فى الاطراف كدليـــل على وجود اكابنيا (نقص ثانى اكسيد الكربون فى الدم) . ويبدو ان زيادة التهوية تصاحب النكـــوز الشديد . ولعل السبب نقص الاكسجين محليا فى المتلقيات الكيمائية التى يبدو ان ازرقاق الجلد دليل عليها . وتحدث الاعراض السابقة نتيجة للنكوز الذى يسبب فقد ١٠٪ من وزن الجســـم وتختفى عقب الحصول على كمية من الماء خلال ساعة واحدة ولا تهدد الحياة بالخطر . واذا زاد نقص الماء يحدث منتهى القلق والهذيان ، وكذلك ورم فى اللسان ، ولا شعورية فى الاغشية المخاطية بالفم . ويؤدى نقص قدره ١٢٪ الى عدم القدرة على البلع مما يجعل الشفاء بدون معونـــة الطب غير ممكن . ويصبح الجلد متكمشا والعينان غائرتين ، وتتلف الرؤية والسمع ، ويحدث عســـر البول واخيرا الاطام (عدم افراز البول) . ويعقب الموت هذه المرحلة التى لا يمكن اصلاحها عندما يبلغ النقص من ١٥ الى ٢٥٪ .

ونسبة النبض هى اكثر المقاييس الكمية حساسية بالنسبة للنكوز وعلى الاخص فى حالة الوقـــوف التى تسبب تقليل حجم الدم . ودرجة الحرارة (من المستقيم) ترتفع ٢٠ مئوية مع نقص ٦٪ . وتحدث زيادة التهوية عندما يبلغ النقص من ٤ الى ٨٪ وتبعا لذلك ينقص الضغط الدردى لثانى اكسيد الكربون . ويقل افراز اللعاب حتى يصبح البصق مستحيلا . ويصبح افراز البول قريبا من الحـــد الادنى العادى ، الا انه يستمر دوما ومن ثم ينبغى الا يؤخذ كمقياس للنكوز . ولا يحدث تلف فى الكلية قبل المرحلة النهائية .

ويمكن في حالات نقص الملح يكون هناك شعور شديد بالعطش بينما لا يوجد قيء أو تقلصات ولا تتشنج العضلات الكهربية في البول او البلازمة .

٢ ـ الوقاية

من اجل الاقتصاد في المخزون من الماء في الجسم ينبغي ان يؤخذ في الاعتبار ما يلي :

(أ) تحديد نشاط الجسم بقدر الامكان .

(ب) تجنب التعرض المباشر للشمس .

(ج) البقاء بالملابس . ونوع الملابس وما دتها لا يهمان طالما كان التبخر ممكنا .

وبمراعاة هذه القواعد ، يمكن للمرء ان يوفر ربع كمية حجم العرق في درجة حرارة قدرها ٣٨° مئوية . ويقل من ذلك اهمية نوعا ما ، تنظيم الغذاء الذي ينبغي ان يكون قليل البروتين تجنبا لزيادة تكوين البولية .

وبحكم الاقلمة الحرارية بالنسبة للماء لا يحدث عجز . وينبغي شرب الماء دوما ، كل سلمة تقريبا . ففي صحراء العراق في درجة حرارة ٤٤ ـ ٤٦° مئوية يحتاج المرء الى ٧٫٥ لترات من السوائل خلال ٢٤ ساعة .

(١٣) الانهاك الحراري عن طريق المترادفات اللاماثية

الانهاك الحراري اللاماثي [٥٩] ، ومن قلة الماء في المناطق الحارة [٤٤] والوهن اللاماثي في المناطق الحارة ، [٦٠] والوهن الحراري اللاماثي ، [٦١] واللاماثية المسببة للحرارة [٦٢] والانهاك الحراري من النوع الثاني . [٥٦]

١ ـ التعريف

الانهاك الحراري اللاماثي حالة مرضية تحدث في الاجواء الحارة وتتميز باضطراب في تنظيم الحرارة عقب الدخنية ، بسبب نقص افراز العرق والاجهاد العقلي والجسماني .

٢ ـ حدوث المرض

عرفت هذه الحالة خلال الحرب بين كتائب الهند في عام ١٩٤٤ وسجلت في اقاليم حارة عديدة . وفي اقليم شرق البحر الابيض المتوسط سجلت في العراق (٥٥ حالة) [٥٦] وفي الخليج الفارسي [٤] وفي كراتشي (٦٢ حالة) [٦٤] وهي تحدث عموما في الاماكن التي يرتفع فيها الحد الادنى لدرجة الحرارة بغض النظر عن الحد الاقصى ، وذلك بالاقتران مع نسبة رطوبة عالية . ففي كراتشي سجلت ٥٨ حالة في درجة حرارة ٢٩ ـ ٣١° مئوية بالترمومتر الجاف وانتالرطوبة النسبية ٨٠٪ .

٣ ـ تولّد المرض ومنشؤه

لا يعرف أي الضررين المركزي ام المحيطي هو السبب الرئيسي للمرض كما لا يعرف مصدر ذلك . وتتناقض الآراء التالية :

(أ) مبدأ تنظيم الحرق العصبي . ولا توجد معلومات عن العلاقة بين آفات الدماغ وافراز العرق . بيد انه من المعلوم ان في حالات البرجاء العرزية والبرجاء النابعة عن الاورام دون السريرية ، فهناك تحدث لاانهائية مؤقتة وتصبح معمّمة . ومن ناحية اخرى ، فان في الانهائية اللاانهائي لا يتأثر الوجه او مؤخر العنق . وتشير التجارب الى ان الدفعات العصبية المركزية لتمدد العرق سليمة .

(ب) من المسلم به جدلا ان انهاك التمدد عن طريق الحرارة هو سبب هذه الحالة ، حيث ظهر ان العرق يتناقص بمقدار ٢٠٪ خلال الساعة الثانية للتعرض للشمس . وينبغي ان توضع في الاعتبار الاقلمة التدريجية التي بوساطتها يزيد العرق ويقل محتواه من الملح . وظاهر من ناحية اخرى ان الكلور يزيد في العرق في حالة اللاانهائية ، وهو ما يشير الى ارتهاد التمدد . وقد لوحظ ان القيم العالية للكلور لا تحدث كقاعدة في الانهائية الحراري الناجم عن اللاانهائية . وفضلا عن ذلك تحدث زيادة بين الافراد الاصحاء وبرجاء الحرارة والانهائية الحراري الناجم عن نقص الملح .

(جـ) الدور العام الذي يلعبه لحاء الكظر في الاقلمة الحرارية تمت مناقشته على نطاق واسع في كثير من المؤلفات . وليس من المؤكد ان اضطراب لحاء الكظر ذو تأثير على كمية العرق . وظاهر ان مرضى ادیسون سبب اللاانهائية كما سبب عوز سيموند قلة العرق . وفي فرق التجارب الحارة سببت خلات الديزوكسيكورتيكوسترون زيادة في افراز العرق . ومما يساعد على تأثير لحاء الكظر في ايجاد الانهائية الحراري اللاانهائي ، وما يصاحبه من ادرار البول ، والهيموفيليا (التدمم ـ الاستعداد للنزف) ، ونقصان السكر من الدم ، وعدم احتمال الحرارة . ويحتمل ان تزيد الدخنية الحمراء الانهائية الحراري الموجود فعلا (نتيجة المناخ الحار) وعلى ذلك يكون الانهائية الحراري تبعا لرأي سيلاي (٦٥) "عوز مهايأة" .

(د) التغيّرات الباثولوجية (المرضية) في الغدد العرقية .

بالاضافة الى شذوذ النمو الوراثي والتدهور المكتسب نتيجة لامراض الجلد ، يوجد تداخل في القنوات بوساطة وذيمة الجلد ، والشرى (الاورتيكارية) ، والحمرة والانسداد .

والدخنية بوصفها نوعا من اعراض تراكم العرق تسبب ، في شكلها الحاد ، وفي الدوام تدريجيا الانهائية الحراري اللاانهائي . وبوساطة مرحلتها التالية أي الدخنية العميقة ، تجعل الجزء الأكبر من سطح الجسم بدون عرق ومن ثم تؤدي الى الانهائية اللاانهائي . وبينما اثبتت التجربة عزل العرق

الا ان هذه النتيجة لم تيسّر الرد على جميع النقاط المتعلقة بالتغيّرات التي تحدث في الانهاك الحراري اللاماثي .

وتحدث بعض اعراض ومظاهر فيما يتعلق باللامائية . ويحدث اشتداد المرض بعد تطبيق الاجراءات التي تستحث افراز العرق مثل التعرض للشمس او الوجود في غرفة حارة ، او شرب شاي ساخن او تعاطي عقاقير مثل بيلوكاربين وكارباكول ، وميتاكولين ، واسبيرين . وتختفي علامات اشتداد المرض عند عودة افراز العرق . ولما كان فقدان الحرارة يحدث في المناطق الحارة نتيجة لافراز العرق فان الانهاك الحراري اللاماثي يسبب تجمّع الحرارة ولو ان ذلك يتم بشكل ضئيل . ويبدو ان اغفال زيادة الافراز التعويضي للغدد التي لم يلحقها اضطراب يجعل من المشكوك فيه اعتبار درجة الحرارة الصفرية في الحمى مسؤولة مسؤولية مباشرة وبدرجة كبيرة عن الاعراض الرئيسية التي تظهر كشعور مرضي شديد . وقد يحدث هذا المرض ايضا بدون حمى .(٦٦) والنتائج المختصة بالانسجة التي حصل عليها اوبرين ونقلها عن أ. كوتز(٣) تشير الى ان في الانهاك الحراري اللاماثي الشديد يحاد امتصاص كميات كبيرة من الحرارة الذي يتم افرازه وذلك من طريق باطن الجلد وتصل هذه الكميات اخيرا الى مجرى الدم . وفي حالة الخفض الكبير في كمية العرق يتلو ذلك اضطرابات ثانوية في كميات الملح والسوائل بالجسم . ومن ناحية اخرى فان هذه الكميات من الملح والماء التي لا يمكن ان يفرزها الجلد ، يتم افرازها بوساطة الكلى والكميات الاضافية من الملح التي تعطى في هذه الحالة تفقد مباشرة مرة اخرى في البول(٥٦) وما من دليل على نقصان الملح او الماء والهبوط الاولي يكون في الجلد الذي يحتمل ان يفرز هذه المواد .

والتنفس العميق المتلاحق ، والبراستينيا الخفيفة التي تحدث احيانا ، وكذلك الاغماء ، والضعف ، والدوار ، والاعتياء تؤدي بالمرء الى ان يشك في ان الحالة هي ما يعرف باسم تكرز زيادة التدوية .(٦٧) ومع ذلك ، لا يمكن اغفال التغيّرات في توازن الاساس الحمضي للدم .(٥٦) وما زال هناك اخذ ورد بشأن اهمية زيادة التدوية بالنسبة للتصرف الحراري على الاخص في الجو الحار الرطب (روبنسون كما نقله كوتز) .(٣) ويدل هذا ايضا على حالة من الحرارة بغير لاماثية .

وعدم وجود الاضطرابات التنابهية الثابتة يدل على تأثر هبوط الدورة الدموية المحيطية بسرعة نوبات القلب وعسر التنفس .

٤ـ الصورة الاكلينيكية

يحدث الانهاك الحراري اللاماثي ، عادة ، بعد المكث عدة شهور في جو رطب حار بمتوسط قدره ثمانية اشهر ونصف في المناطق الحارة . وقبل عدة اسابيع من بدء المظاهر العامة تصيب الاصابة الشديدة بالدخنية الحمراء واضحة . وفي المتوسط ، بعد ثمانية اسابيع من المظهر الاكلينيكي (احيانا فورا ، وفي ظروف اخرى بعد ٢٤ اسبوعا) يلاحظ المريض الذي كان معتادا على ان يسرق

بغزارة ان افراز العرق توقف تماما تقريبا وترى وراءه حصافا (طفحا جلديا) • وهذه اللاعرقية تسبق مظاهر الانهاك بفترة تتراوح بين بضعة ايام وأسبوعين • وخلال هذه الفترة تبدو مقدمات المرض مثل الضعف ، والاعياء ، وفقدان الشهية ، واحيانا الصداع ، والدوار ، والأرق • وفى البيئـــة الباردة وعدم وجود اجهاد جسمانى تكون هذه المظاهر الذاتية مبهمة للغاية • ومع الاجهـــاد الجسمانى المفرط تحت حرارة الشمس تصبح الاعراض اكثر وضوحا وبالتالى تظهر كافة انواع ازدياد المرض وتظهر بشكل شعور بالانهاك ، وعسر التنفس ، وضيق الصدر ، وتقلصات ، واحيانا الغثيـــــــان ، والقيء ، والقلق ، والاهتياج ، واخيرا الانهيار • وفى الغالب يكون هناك شعور بالحــــــرارة الشديدة وتوتر الجلد الذى يتخير تخيرا كبيرا عن طريق الأكال (الحكة) الناجم عن الدخنيـــة الحمراء • ويكشف الفحص الجسمانى عن سرعة ضربات القلب والتنفس العميق المتلاحق •

درجة حرارة الجسم ترتفع فى العادة ارتفاعا طفيفا ، ولا تزيد عموما عن ٣٦° مئوية • والنبض اثناء الجلوس يكون عاديا • وعند الوقوف يزيد زيادة بسيطة • ولا يتغير ضغط الدم فى الحالات غير المعقدة وتكون مظاهر الجلد دالة على نوع المرض • وفى الاجزاء المغطاة من الجســــم توجد علامات مرضية متفرقة الدخنية الحمراء • ويبدو الجلد المصاب جافا حارا • ويفرز عـــرق غزير من الوجه والجبهة ، ويصبح واضحا عند افرازه والظاهر انه تعويضى فى طبيعته ، ويوجـــد فى اللاعرقية الكاملة ويعتبر فى الغالب مميزا لها • أما راحة اليد (الكف) وبطن القدم فيعرقان بشكل عادى وكذلك منطقة الابط والارنبة (بين الوركين) احيانا • وعلى الساقين يوجد غالبـــا طفح الدخنية مثل الاكتيوز (مرض تقشر السمك) واذا انتشر الطفح على نطاق واسع فان الغـــدد اللمفية الابطية والارنبية تتضخم تضخما يسيرا •

٥ ــ الدورة

الراحة فى الظل أو فى مكان بارد تسبب اختفاء الاعراض الحادة والمظاهر الجلدية فى فتـرة من نصف ساعة الى ثلاث ساعات • والفترة المقدرة من ابتداء اول عرض من الاعراض الى معــــاودة افراز العرق الطبيعى يبلغ متوسطها ٣٢ يوما • ومدة اللاعرقية من ٢ الى ١٢ اسبوعا وفـــــى المتوسط ستة اسابيع • وكلما كان حدوث المرض مبكرا فى الصيف كلما طالت فترة النقاهة • وقـــــد تحدث نكسات •

٦ ــ المضاعفات

لوحظ طفح شبيه بالاكنة (مرض التهابى فى الغدد الدهنية) ، وتغيرات شبيهة بالاكتيوز فى الاطراف السفلى والصفاق النفاطى ، وامراض الجلد التقيحية •

ويرتكز التشخيص على ما يلى :

(أ) اللاعرقية والانهاك يتضاعفان ويستعيدان نشاطهما بالافراز •

(ب) الدخنية الحمراء السابقة أو الدخنية العميقة المصاحبة .

(جـ) زيادة افراز العرق بالجبهة والوجه بينما راحة اليد وبطن القدم تفرز العـــرق بشكل عادي .

(د) سرعة ضربات القلب وسرعة التنفس ، رغم ان درجة حرارة الجسم لا ترتفع سوى ارتفاعـــا طفيفا .

(هـ) في الحالات المثالية ، لا يوجد نكوز ، او نقر الملح ، او التقلصات أو القيء او الكوما (النيبوبة) .

ومصاحبة الدخنية العميقة واللامائية وحدها لا تسمح بتشخيص مضمون .

(١٤) العلاج الحديث للانهيار الحراري وضربة الحرارة

يبنى العلاج على :

١ـ الراحة

٢ـ الخفض السريع لدرجة الحرارة

٣ـ احلال سوائل محل ما يفقد منها

٤ـ تنشيط الدورة القلبية الوعائية

٥ـ ايقاف التقلصات

ينبغي نقل المريض فورا الى اقرب مكان بارد ، وتنزع عنه ملابسه ويستلقي في الفـــراش افقيا . وأحسن نتائج للعلاج يحصل عليها في حجرات مكيفة الهواء بدرجة ٢٠ مئوية مع اتبـاع رطوبة ممكنة (مثل غرف شـــركة الزيت الانجليزية الايرانية في جنوبي ايران)(٤١ ،٦٨)، وفـــي الجيش البريطاني خلال الحرب العالمية الثانية في العراق (٢٢) وينبغي تجنّب الادويـــة بقدر المستطاع اذ ان مركّب الادرنالين مثلا قد يحوّل فقدان الحرارة بوساطة تبخر الاوعيـــة . والعلاج بالماء هو افضل اجراء لخفض الحرارة . وبالنسبة للمرضى الشبان الاصحاء الذيـــن يعانون من برحاء معتدلة ، تتم الطريقة التالية : بعد ان يأخذ المريض "دشا" باردا لفـــترة قصيرة وهو ما يسبب عن طريق الفعل المنعكس هبوط التنفس والنبض ، يدثّر في ملاءات ندية (غير مبللة جدا) ترش باستمرار بماء مثلج ، بينما يوضع المريض في حجرة باردة جافها ملائم ، وحسنة التهوية بوساطة المراوح (٤٥ ، ٦٨ ، ٦١ ، ٤٦) . وفضلا عن ذلك تدلك الاطراف الســـفلى في اتجاه القلب لتنشيط الدورة الدموية في منطقتها الاوعية المتقلصة .

والحقنة الشرجية بالماء المثلج غير مستحسنة لانها تفرز عبئا ثقيلا وتعاكس القياس الصحيح لدرجة الحرارة من المستقيم .

وان تبخّر غرام واحد من الماء يخلّص من حرارة تساوي ٥٤٠ سعرا مقابل ٠٫٦ سعر بوساطة ذوبان الثلج .(٦٦) ورغم ان حمام الماء المثلج غير مستحسن لانه يسبب تقلص الاوعية ، فانه

اسرع في تخفيض درجة الحرارة من الطريقة الموصوفة آنفا . ومن ثم فان حمام الماء المثلج هو الطريقة المختارة عندما تكون رطوبة الجو عالية جدا أو في حالات البرجاء الشديدة جدا ، بغية تجنب التغيرات الخطيرة في الخلايا العقدية . وقد قارن ديلي وماريسون (٢٠) التبريد التبخيري والعلاج بحمام الثلج في علاج الجرذان التي اصيبت عليها تجارب ضربة الحرارة . ووجدا ان عدد الجرذان التي عاشت من المجموعة المعالجة بحمام الثلج اكثر من عدد جرذان المجموعة الاخرى . وقد تمكن فرينز وزملاؤه (٢٠) من خفض درجة الحرارة الى ١٠٢° فهرنهيت (٣٨٫٨° مئوية) ، في ٢٥ حالة ضربة حرارة ، في مدة من ٩ دقائق الى ٤٠ دقيقة بوساطة حمام الثلج .

وقد تتحسن الصورة الاكلينيكية لتغيرات دراماتيكية . فنبض الدم يصل الى مستواه الطبيعي دونما صفق وريدي ، والمريض الذي كان مستثارا وهوائيا يصبح قلقا مصابا بالهذيان وتبدو عليه صورة مثالية لتيبس نزع المخ . وتنخفض درجة حرارة الجسم سريعا جدا على العموم الا انها تستغرق بعض الوقت بعد بدء العلاج . وبغية تجنب الحالات تحت المعتادة والانهيار ينبغي ان تقاس درجة الحرارة وكذلك ضغط الدم كل ١٠ ـ ١٥ دقيقة ويوقف العلاج بالتبريد عندما تنخفض الحرارة الى ٣٨° ـ ٣٩° مئوية ، واذا نزلت من ٤٠° الى ٤١° مئوية ، أو من ٤١° الى ٤٢° مئوية . وحينئذ ينبغي ان يوضع المريض في الفراش تحت غطاء خفيف جسما . وفي العادة يبدأ افراز العرق مرة اخرى ، وهذه علامة حسنة .

ويمكن ان يتسبب النكوز في الهبوط الوعائي . ويمكن تحديد الاحتياجات من السوائل تبعا لكمية البول فاصلة الدم ، وضغط الدم . ويشار بالحقن في الوريد بالاضافة الى الحالات غير القادرة على البلع ، وحالات النكوز الشديد ، وكذلك في الصدمة عندما يهبط ضغط الدم الى اقل من ١٠٠ مم . وان اعطاء المريض محلول ملح قلوي (١٢ جم كلوريد صوديوم ، ٥ر٠ جم كلوريد كلسيوم ، ٢٫١ جم بيكربونات صوديوم في لتر ماء في درجة حرارة ١٦° مئوية) يقلل درجة الحرارة ويحسن الدورة الدموية ويقاوم نقص الملح والنكوز . والكميات المصرح بها عن من لترين الى ستة لترات من كلوريد الصوديوم ٥ر٠ ٪ يحقن في الوريد ببطء . وينبغي اتخاذ الاحتياطات عندما لا يرتفع ضغط الدم بعد تسلل نحو اربعة لترات . وهذا بسبب الاوذيمة الرئوية التي اثبتت التجارب على الحيوانات انها تحدث عن طريق الصفة النهرية . ومن ثم انه من الافضل الا يعطى الانسان اكثر من ثلاثة لترات يوميا .

وطالما كان الشرب ممكنا ينبغي اعطاء المريض عشرات من الماء أو عصير الليمون مضافة غرام من كلوريد الصوديوم في كل لتر . وفي حالة التقلصات يعطى محلول الملح الزائد القوة (١٥ جم كلوريد الصوديوم في اللتر) حقنا في الوريد ، أو عن طريق الفم . وطالما كان المريض غائب الوعي تبدو ضرورة الامتصاص المتواتر . ويجب عمل توازن بين المكتسب والمفقود من الماء . ويكون ما يفقد من طريق العرق ٥ر٢ لترات يوميا على الاقل . ويجب الا يقل تركيز الكلوريد في

البول من ٢ جرامات في اللتر في ٢٤ ساعة • وفي حالة نقص الكلور ينبغي اعطاء المريض ٦٠ جم من كلوريد الصوديوم في الاربع والعشرين ساعة الاولى • اما بين المرضى الذين يعانون من صدمة مع حالة مميتة فان الافضلية تعطى للبلزمة (بروس، عن كوتز) .(٢)

زيادة البوتاسيوم في الدم ـ بالنسبة للمرضى الذين تظهر عليهم اعراض زيادة البوتاسيوم في الدم بانطراد ، يشار باستخدام كلية صناعية • وفي حالات الاوذيمة الرئوية وغيرها من اضطرابات هبوط القلب اليساري ، وخاصة بين المسنين قد يكون الستروفانثين مفيدا ، كما اوصي بالديجيتالين • واستنشاق الاكسيجين يرفع الضغط في الدماغ **السنخي**، وبهذه الطريقة يسهل الانتشار المختل • ويوصي عدد من الباحثين، في حالات الزراق واحتقان اوردة العنق، باجراء فصد (ادماء) كميته من ٣٠٠ ـ ٥٠٠ ملم بغية جعل السائل يعود ثانية الى الدورة الدموية • وفي الحالات الشديدة لانسداد معرّق الاوعية تحسن الاشارة بتدفئة المريض ، وتدليكه، واعطائه مركّب الادرينالين وأخيرا صفن البلزمة • وتدعو الحاجة الى جرعات معتدلة من الكافور او الكورامين أو الكافيين • اما الاستركنين فرغم انه كثيرا ما ذكر كمنشّط للدورة الدموية فقد يكون **غير** ذي مفعول وربما احدث تقلصات • وينبغي على التميم والتقلصات مرضيا بالكلوربرومازين* أو الكلورالوميدرات ، او **اللومينال** او السكوبولامين او البروميدات • ولا يشار باستعمال المورفين •

---

* كما هو معلوم يمكن تخفيض حرارة الجسم عن طريق تعاطي العقاقير فيما يعرف بالكوكتيل الانحلالي • وتستخدم هذه الطريقة ثلاثة عقاقير : **الكلوربرومازين** (الثورازين) ، والبروماثازين (الفنرجان) والمابريدين (ديورل) • وقد عملت المحاولة باستخدام هذه العوامل لسد الجهاز العصبي الذاتي حيث ان اجهزة الجسم الدفاعية ضد التغيرات في البيئة الداخلية تتوسط هذا الجهاز وارتباطاته دون السريرية بالغة • ومن المتفق عليه الآن ان العنصر الفعّال هو الكلوربرومازين ، وان الميبردين يقلل الرعشة نوعا ما بينما يسهم بالنذر اليسير في خفض درجة الحرارة ، وان البروميثازين لا اثر له ولا مفعول • والخطر الرئيسي في الكوكتيل هو حدوث الانقباض الغيطي البطيني • والكلوربرومازين فعال جدا ايضا في مكافحة الذيان والقيء مهما تنوعت اسبابهما ، وكذلك الفواق (الزغطة) • وقد استعملت مشتقات الفينوثيازين ومشتقات نبات عود الحية (الراولفيا سربنتينا) في علاج حالات الذهان الشديدة •

فـي حالات الكوما (الغيبوبة) والهيجان الدماغي قد يحسن انقاص ضغط سائل النخـاع الشوكي ، اما الوخز القطني فيجب الا يستعمل كورتين • وفي حالات الصداع العنيد الشديدة جدا التي لا تستجيب للعلاج يقول "راولنج "(٧١) بنبض العلاج عقب الترينة تحت الصدغيـة التي اجريت لتخليص المريض من الالم • وينبغي تجنب الاسهال الشديد من اجل ما يسببه من نكوز وفقد للملح مما يزيد في خطورة الحالة • (وثلاثيا لخطر الانتكاس يجب ان يبقى المريـض تحت الملاحظة الدقيقة لمدة ثلاثة اسابيع على الاقل) •

ولم تظهر بشكل قاطع فعالية هرمونات لحاء الكظـر في مكافحة البرحاء • فالهرمونـات الكظرية ذات تأثير خافض للحرارة وقد استعملت علاجيا لتقليل البرحاء في عدة امراض معدية • والمعتقد ان هرمون لحاء الكظر يؤثر مركزيا عن طريق الهيبوثالامس (دون السرير) • زد على ذلك ان ضرر لحاء الكظر يمكن ان يحدث في ضربة الحرارة • وقد تمكن جراهام ورفاقه (٧٢) من وقاية ستة مرضى من البرحاء التي تحدث عقب اجراء العملية وذلك بوساطة امطائهم كورتيزون بعـد جراحة ورم مجهض بلصوق • وضرر الهيبوثالامس (دون السرير) يحدث غالبا اثناء هذا النـوع من الجراحة • وقد وجد "وو" (٧٣) ان الكورتيزون المعطى عن طريق الفم في حالة وعـن طريق الحقن في حالة اخرى لم يكن له اثر سواء على البرحاء او لا مائية ضربة الحرارة • وأعطـى اوستن وبرّي (٧٤) الكورتيزون لستة حالات شديدة الا انهما لم يتمكنا من الوصول الى اية نتيجة قاطعة • كما ابلغ شيلهامر ورفاقه (٧٥) عن نتائج باهرة لدرجة انقاذ حياة ثلاثـة من المرضى باستعمال الكورتيزون وصف الكورتيزون الطائي ، وحالات الكورتيزون •

وفي الحالات الشديدة ينبغي الا يصرّح للمرضى بالانتقال قبل انقضاء ثلاثة اسابيع تحـت رعاية جيدة • ويجب تجنب الاثارة والازعاج تجنبا تاما لمدة اسابيع • وفور امكان المريـض ان يسافر يجب ارساله الى مكان بارد •

(١٥) الاقلمة في البلدان الحارة والوقاية من آثار الحرارة

١ـ الحساسية الحرارية والاقلمة

تؤثر الاقلمة الفسيولوجية على الدورة الدموية قبل ان تؤثر على درجة حرارة الجسم في الايام القلائل الاولى في المناطق الحارة الرطبة • ويلعب تعاطي السوائل ووظائف الكلى دورا عظيما في افراز العرق • وهذا واضح بنوعيه في حالة امناع الصحراء • والناس وعلى الاخص المسنّون الذين عاشوا في الاجواء المعتدلة والدافئة عند حضورهم الى المناطـق الحارة يجب عليهم ان يتجنبوا اي مجهود بدني اضافي كما ينبغي الاقلال من النشاط الجسمي خلال الفترة الحارة من اليوم • ويشار بفحصهم في الايام الاولى التالية لحضورهم لمعرفـة مقدار تعرضهم للحرارة ، اذ ان برحاء الحرارة تأخذ فجأة دونما تحذير • ومقدمات المرض نقص افراز العرق ، واضطرابات البول والصداع ، والدوار ، والقلق •

في السنوات الاخيرة دأبت سلطات جيش الولايات المتحدة على اتخاذ اجراءات جسمانية عديدة في مكان تدريب الكتائب ، منها مثلا قراءة الترمومتر المبلل ، ودرجة الحرارة الفعالة (٨٢) ودرجة الحرارة الفعالة المعدّلة (٨٣) والتنبؤ بمعدّل افراز العرق في اربع ساعات (٨٤) ودليل الاثر الفسيولوجي ،(٦) ودليل " بلـدنج " للاجهاد الحراري ،(٨٥) وأدلة الاجهاد الحراري ، وفترة الاقلمة للوافدين الجدد . وتبعا لذلك نقصت اضرار الحرارة نقصا ملحوظا من ٤ر١٢ في الألف في عام ١٩٥٥ الى ٤ر٦٧ في الالف في عام ١٩٦٦ . (٨٦ ، ٨٧ ، ٨٨) والاقلمة التي تعني تنمية القدرة على العمل في ظروف حرارية مجهدة ، يمكن تحقيقها بالعمل لمدة ساعتين يوميا في غرفة حارة لفترة من اسبوع الى ثلاثة اسابيع . (٨٩ ، ٩٠ ، ٩١) والاقلمة لمدة اسبوع تزيد الاحتمال بما يصل الى خمس درجات مئوية (قراءة الترمومتر المبلل) . والتعرض للحرارة بدون اي عمل ادى في نفس الوقت الى اقلمة بدرجة بسيطة بين عمال مناجم الذهب بويتواترسراند . وتحققت الاقلمة بتقليل تواتر الاجهاد الحراري واضرار الحرارة بوساطة تصنيف العمال الجدد تبعا لفحص "الغرفة الحارة" ثم اقلمتهم باعطائهم عملا خفيفا يزداد تدريجيا . وحصل على نتائج احسن بوساطة تبادل العمل لمدة ستة ايام في غرف باردة وستة ايام في غرف حارة .(٩٢) وهذا النوع من الاقلمة يفقد عندما يذهب العامل في اجازة او يقيم في مستشفى . وعلى ذلك تصبح اعادة الاقلمة ضرورية .

٢ ـ الاسكان

ينبغي ان تكون المساكن في الاجواء الحارة ، وبقدر المستطاع ، من نوع يمتص اقل حرارة ممكنة . ويمكن تحقيق بعض الوقاية في المنازل المغطاة بالقش او المنازل ذات الاسقف المصنوعة من القش . اما الحوائط الضخمة المزدوجة التي تفصل بينها مسافة مسدودة التهوية وتحيط بها شرفات تسهم في راحة السكان . والتكييف الجيد مطلوب بنوعيه في حجرات النوم وغرف المرضى .

٣ ـ الطعام والشراب

بالنسبة للاضطرابات التي تحدث في الدورة الدموية بالقناة الهضمية بسبب الحرارة ، فانه من الأوفق تناول وجبات صغيرة متعددة سهلة الامتصاص ، مع تفضيل المواد الكربوهيدراتية اذ ان اجهادها للقناة الهضمية اقل ما يمكن . اما الكمية اللازمة من البروتين فيحسن ان يكون تناولها مرة واحدة في المساء . وينبغي زيادة الماء والملح في الاجواء الحارة . ويوصى بشرب كمية من الماء تتراوح بين ٥ر١١ و ٥ر١٥ من اللترات يوميا . وقد اتضح اننا انه من اجل تجنب استدرار البول ، ينبغي ان يتناول المرء السوائل بكميات ضئيلة ولكن مرات متعددة .

والسبب في فقدان الوزن يرجع ، بوجه عام ، الى عدم كفاية الماء الذي يحتفظ به الجسم . والكمية اللازمة من ملح الطعام تبلغ نحو ١٠ ـ ٢٠ جراما في الاجواء الحارة . وفي العراق ، اتضح ان الافراد المتأقلمين يحتاجون الى ٢١ جراما بينما يحتاج غير المتأقلمين الى ٢٨ جراما .

ولتحديد كمية الملح التي يحتاج اليها الجسم ينبغي اجراء فحص للكلوريدات في البول أما فقد الملح الناجم عن العرق الغزير او العمل في الحر فيجب تعويضه بتناول ملعقتي شاي من الملح يوميا . وقد اوصت عدة مصادر بتناول محلول ملح بارد يحوي ٢ر١ الى ٢ر٧ جرامات في كل لتر كلوريد صوديوم او ١٢ جراما في كل لتر من مزيج يحوي ثلاثة اجزاء من كلوريد الصوديوم . ومع ذلك ، ثبت ان الجرعات العادية من البوتاسيوم مدرّة للبول . اما اقراص الملح فقد لا تحتملها المعدة .

وينبغي التحذير من استعمال عقّار البلادونا لان الحمى قد تحدث نتيجة لعدم افراز العرق . ونفس الشيء يقال عن مستحضرات الغدة الدرقية التي تزيد الميتابولزم وكذلك مستحضرات الأفيون لانها تشل مركز التنفس .

المراجع

REFERENCES

(1) Fisher, W.B. The Middle East, London, Mathew & Co. Ltd., 1950.

(2) Solar Radiation and its Related Heat Effect on the Human Organism: Heat Illness during the Mecca Pilgrimage, Regional Committee for the Eastern Mediterranean, 12th Session, EM/RC12/Tech.Disc./8.

(3) Kutz, H.E. Zeitschrift. Für Tropenmedizin und Parasitologie Band 10, 179-231, 1959.

(4) Leithead, C.S., Guthrie, J., de la Pace, S. and Maegraith, B. Incidence in Aetiology and Prevention of Heat Illness on Ships in the Persian Gulf. Lancet II, 109-114, 1958.

(5) Adolph, E.F. in Physiology of Man in the Desert, New York. Interscience Publishers, 1947.

(6) Robinson, S., Turrel, E.S. and Gerking, S.D. American J. Physiol, 143, 21-32, 1945.

(7) Smith, E.E. US Nav. Med. Bull. 26, 479, 1928.

(8) Adolph, E.F. Public Health Rep. Washington Suppl. No. 192, 1946.

(9) Ladell, W.S.S. The Influence of Environment in Arid Regions on the Biology of Man; The Physiological Approach to Climate in Human and Animal Ecology. Reviews of Research, Paris UNESCO 1957.

(10) Lind, A.R. and Hellew, P.F. Assessment of Physiological Severity of Hot Climates. Journ. Applied Physiology. Vol. 11, 35-39 July - November 1957.

(11) Ellis, F.P. Ecological Factors Affecting Efficiency and Health in Warships. British Journal of Industrial Medicine, Vol. 17 No. 4, 318-325, October 1960

(12) Seifert, H.R. Die Bedeutung des Raumklimas für den arbeitenden Menschen. Heitz - Luft - Haustechn. 13 Nr. 3, 20 März 1962.

(13) Brown, A.H. and Towbin, E.J. in Physiology of Man in the Desert, New York. Interscience Publishers, 1947.

(14) Malamud, N., Haymaker, W. and Custer, R.P. Mil. Surg. 99, 397-449, 1946.

(15) Freemantle, F.E. Lancet II, 474-6, 1919.

(16) Krainer. Arch. Neurol. 61, 441, 1949.

(17) Morgan, L.O. and Vonderrahe, A.R. Arch. Neurol. & Psychiatr. 43, 89-91, 1939.

(18) Grossman, H. Dtsch. med. Wschr. 175, 1949.

(19) Schürmann, Veröffentl. Heeressan. wes. 105, 218, 1938.

(20) Schwab, W. Schweiz med. Wschr. 33, 1925.

(21) Schwartz. Die Arten der Schlaganfälle des Gehirns und ihre Entstehung. Berlin. J. Springer, 1930.

(22) Morton, T.C. St. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 37, 347-62, 1944.

(23) Jeune, M., Bertrand, J., Potton, F. Pediatre (Lyon) 273-7, 594-7, 1956.

(24) Pearson, A.T. Med. J. Austr. 2, 968-70, 1955.

(25) Neuburgh, L.H. Physiology of Heat Regulation and the Science of Clothing. Philadelphia & London. W.B. Saunders, 1949.

(26) Gerking, S.D. and Robinson, S. Am. J. Physiol. 147, 370-378, 1946.

(27) Gibbs, H.D. Philippine J. Sci. B (med) 7, 91, 1912.

(28) Kuo, K.W., Takaharak, Adachi, J. and Saito, K. J. oriental Med. 22, 1147-59, 1935.

(29) Ladell, W.S.S. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 51, 189-207, 1957.

(30) Daily, W.M. and Harrison, T.R.A. Am. J. Med. Sci. 215, 42-55, 1948.

(31) Hegglin, R. Die Klinik der energetish-dynamischen Herzinsuffizienz, Basel 1947.

(32) Heilbrunn, L.V. Outline of General Physiology. 2. Aufl. Philadelphia, W.B. Saunders 1943.

(33) Gauss, H. and Meyer, K.A. Am. J. Med. Sci. 104, 554-64, 1917.

(34) Lee, D.H.K. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 29, 7-20, 1935.

(35) Hiller, A. Dtsch. Milit. Arztl. Z. 41, 742-8, 1912.

(36) Dreosti, A.O. South African J. Med. Sci. 2, 29-36, 1937.

(37) Gollwitzer-Meier, K.L. Arch. physikal. Ther. 3, 129, 1952.

(38) Austin, M.G. and Berry, J.W. J. A. M. A. 161, 1525-9, 1956.

(39) Baxter, C.R. and Meschan, I. Arch. Int. Med. 101, 1040-50, 1958.

(40) Stewart, R.M. Rev. Neur. Psychiatr. 16, 78-93, 1918.

(41) Wallace, A.W. Mil. Surg. 3, 140-6, 1943.

(42) Lichton, I.J. J. appl. Physiol. 11, 223-6, 1957.

(43) Schickele, E. Mil. Surg. 100, 235-56, 1947.

(44) Maegraith, B.G. Brit. M. J., 1345-7, 1952.

(45) Adams, A.R.D. and Maegraith, B.G. Clinical Tropical Diseases. Oxford. Blackwell 125-43, 1953.

(46) Rogers, L. in Rogers, L., Megaw, H.W.D. and McRobert, G.R. Tropical Medicine, London. J. & A. Churchill Ltd., 1952.

(47) Schillhammer, W.R. and Massonneau, R.L. US Armed Forces Med. J. 9, 1001-6, 1958.

(48) Bachem, A. Strahlentherapie 39, 30, 1930.

(49) Marsh, F. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 24, 257-88, 1930.

(50) Bass, D.E. Kleeman, C.R., Quinn, M., Henschel, A. and Hegnauer, A.H. Medicine 34, 323-80, 1950.

(51) Bazett, H.C., Sunderman, F.W., Doupe P. and Scott, J.C. Am. J. Physiol. 126, 69-83, 1940.

أ ـ ١٢/ف/٧
صفحة ٢٢

(52) Leithead, C.S., Leithead, L.A. and Lee, F.D. Ann. Trop. Med. Paras. 52, 456-67, 1958.

(53) Kenny, R.A. and Watkins, E.S. West Afr. Med. J. 5, 112-7, 1956.

(54) Borden, D.L., Waddill, J.F. and Grier, G.S. J. A. M. A. 128, 1200-5, 1945.

(55) Collings, G.H., Shoudy, L.A. and Shaffer, F.F. Indust. Med. 12, 728, 1943.

(56) Ladell, W.S.S., Waterlow, J.C. and Hudson, F.M. Lancet 2, 491-7, 527-31, 1944.

(57) Marriot, H.L. Water and Salt Depletion Springfield. Thomas, 1950.

(58) Marriot, H.L. Brit. M.J. II, 1284, 1951.

(59) Horne, G.O. and Mole, R.H. Lancet, II, 279-81, 1949.

(60) Allen, S.D. and O'Brien, J.P. Med. J. Austr. 2,335-6, 1944.

(61) O'Brien, J.P., Mackie, T.T., Hunter, G.W. and Worth, C.B. A Manual of Tropical Medicine. 2. Aufl. Philadelphia and London. W.B. Saunders, 1954.

(62) Wolkin, J., Goodman, J.I. and Keller, W.E. J. A. M. A. 124, 478-82, 1944.

(63) Ladell, W.S.S. Lancet II, 836-9, 1949.

(64) Horne, G.O. and Mole, R.H. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 44, 193-22, 1950.

(65) Selye, H. J. Clin. Endocrin. 6, 117, 1946.

(66) O'Brien, J.P. Arch. Int. Med. 81, 799-831, 1948.

(67) Sulzberger, M.B., Zimmermann, H.M. and Emerson, K. ibid. 7, 153-64, 1946.

(68) Manson-Bahr, P.H. Tropical Diseases. 14 Aufl. London. Cassel comp. 416-25, 1950.

(69) War Office. Memoranda on medical diseases in tropical and sub-tropical areas, 1942.

(70) Ferrins, E.B. jr., Blankenhorn, M.A., Robinson, H.W. and Cullen, G.E. J. clin. Invest. 17, 249-62, 1938.

(71) Rawling, L.B. Brit. M. J. I, 499-502, 1918.

(72) Ingraham, Matson and McLaurin, New Eng. J. Med. 246, 568-71, Apr.10, 1952.

(73) Waugh, W.H. Ann. Int. Med. 41, 841-3, 1954.

(74) Shattuck, G.C. and Hilferty, M.M. New Engl. J. Med. 214, 458-68, 1936.

(75) Jeanneret, P., Rosenmund, H. and Esselier, A.F. Helv. med. Acta 21, 191, 1954.

(76) Ladell, W.S.S. J. Physiol. 29, 13-14 P, 1945.

(77) Lilling, M. and Gaunt, R. J. Physiol. 144, 571, 1945.

(78) Wyam, L.C. and Tun Suden, C. Proc.Soc. Exper. Biol. a. Med. 30, 61, 1932.

(79) Wiesel. Virch. Arch. 183, 163, 1906.

(80) Hedinger. Verh. dtsch. path. Ges. Strassburg 15, 1912.

(81) Reinberg, A. and Stolkowsky, J. Ann. endocr., Paris 13, 599, 1952.

(82) Houghten, F.C. and Yaglou, C.P. Am. Soc. Heat. Vent. Eng. 29, 165, 1923.

(83) Bedford, T. M. C. R. War Memorandum No.17. Stationary Office, 1946.

(84) McArdle, B., Holling, H.E., Ladell, W.S.S. and Scott, J.W. Roy. Nav. Pers. Res. Com. Med. Res. Counc., Rep. No. 46/316, 1946.

(85) Belding, H.S. and Hatch, T.F. Heating, Piping and Air Conditionning, 27, 129-36, 1955.

(86) Minard, D., Belding, H.S. and Kingston, J. R. J. A. M. A. 165, 1813-8, 1957.

(87) Tearse, H.G. Am. M. A. Arch. Surg. 75, 713-5, 1957.

(88) Yaglou, C.P. and Minard, D. Arch. Industr. Health Chicago 16, 302-16, 1957.

(89) Bean, W.B. and Eichna, L.W. Federations Proc. 2,144-58, 1943.

(90) Robinson, S., Turrel, E.S., Belding, H.S. and Horvath, S.M. Am. J. Physiol. 140, 168-76, 1943.

(91) Moss, K.N. Proc. Roy. Soc. London Ser. B 95, 181, 1922.

(92) Wyndham, C.H., Strydom, N.B., Morrison, J.F. du Toit, F.D. and Kraan, J.G. Arbeitsphysiologie 15, 373-82, 1954.

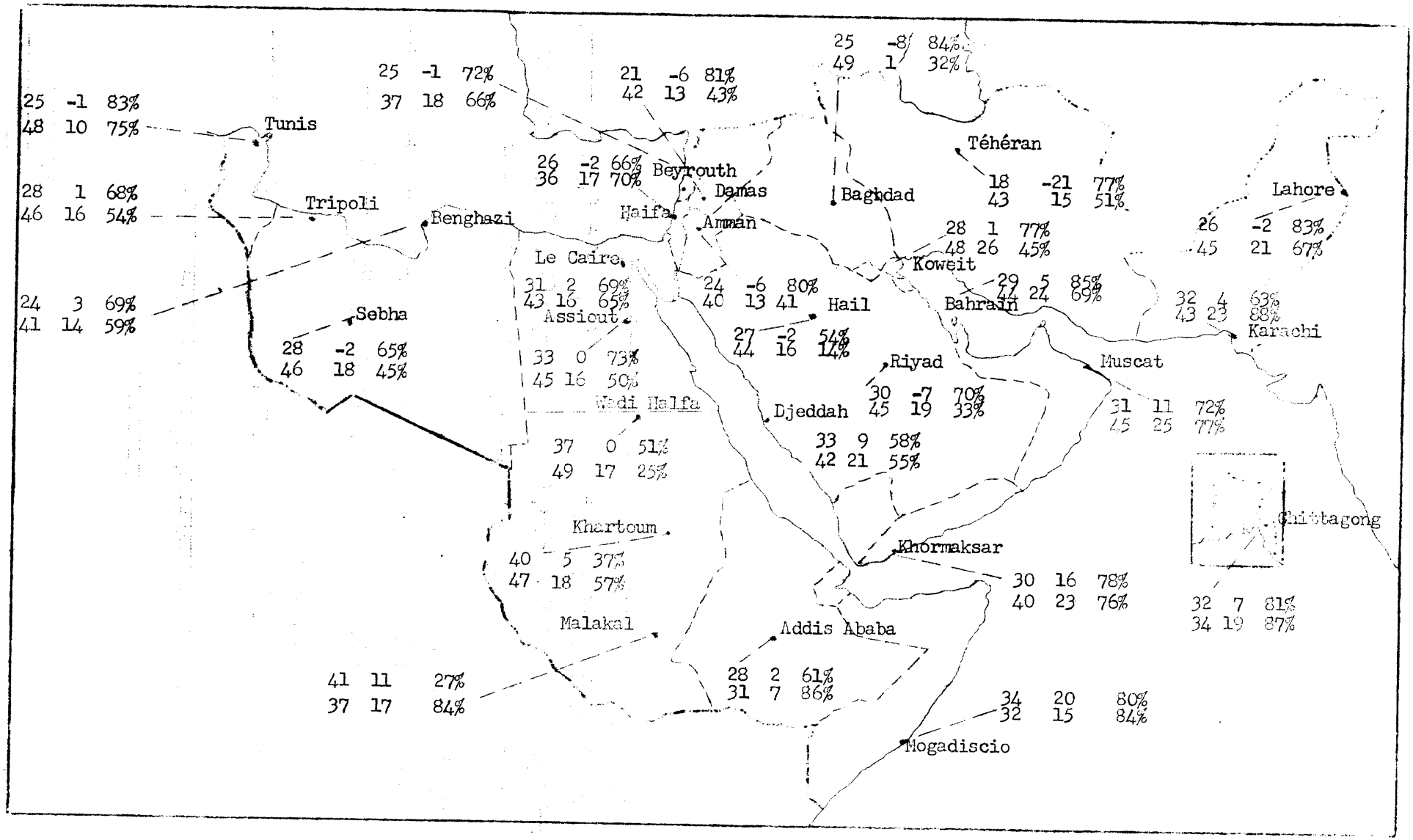
ملحق

بيانات ارصادية عن بلدان اقليم شرق البحر الابيض المتوسط

توضح الخريطة المرفقة بعض الملاحظات المسجلة عن درجة الحرارة والرطوبة من بضع محطات ارصاد مختارة في الاقليم .

وقد حصل على البيانات من " جداول درجات الحرارة، والرطوبة النسبية، والترسيم في العالم " التي اصدرتها وزارة الطيران في المملكة المتحدة ، ونشرها مكتب مطبوعات صاحبة الجلالة، بلندن، في عام ١٩٥٨ .

ويظهر في الرسم سطران من الارقام لكل محطة مختارة . السطر الاول يشير الى شهر يناير والثاني الى شهر يوليو . ويوضح الرقم الاول في كل سطر درجة الحرارة العظمى المطلقة ، والثاني درجة الحرارة الصغرى المطلقة بالقياس المئوي ، والرقم الاخير يشير الى الرطوبة النسبية في الساعة كمتوسط للملاحظات في حوالي الساعة السابعة صباحا .


25 -1 83%
48 10 75%
Tunis
28 1 68%
46 16 54%
Tripoli
24 3 69%
41 14 59%
Benghazi
Sebha
28 -2 65%
46 18 45%
25 -1 72%
37 18 66%
21 -6 81%
42 13 43%
26 -2 66%
36 17 70%
Beyrouth
Damas
Haifa
Amman
Le Caire
31 2 69%
43 16 65%
Assiout
33 0 73%
45 16 50%
Wadi Halfa
37 0 51%
49 17 25%
Khartoum
40 5 37%
47 18 57%
Malakal
41 11 27%
37 17 84%
25 -8 84%
49 1 32%
Baghdad
Téhéran
18 -21 77%
43 15 51%
28 1 77%
48 26 45%
Koweit
24 -6 80%
40 13 41%
Hail
27 -2 54%
44 16 14%
Riyad
30 -7 70%
45 19 33%
Djeddah
33 9 58%
42 21 55%
Bahrain
29 5 85%
44 24 69%
Lahore
26 -2 83%
45 21 67%
32 4 63%
43 23 88%
Karachi
Muscat
31 11 72%
45 25 77%
Chittagong
Khormaksar
30 16 78%
40 23 76%
32 7 81%
34 19 87%
Addis Ababa
28 2 61%
31 7 86%
34 20 80%
32 15 84%
Mogadiscio