الدم الحار التي تشتو فان تنفسها حينئذٍ يكاد يبطل ويعمل القلب عملاً بطيئاً ضعيفاً جداً وتكاد تتوقف جميع اعمال الحيوة الآلية بحيث يمكن حجز الهواء الجوي عنها زمناً طويلاً. وقد ابقى سپالتزيني مرموتاً شاتاً في الحامض الكربونيك اربع ساعات بدون ضرر وغطّس هال خفاشاً في الماء ست عشرة دقيقة وكبّابة اثنتين وعشرين دقيقة ونصف بلا ضرر للحيوة

الفصل الثامن

في الحرارة الحيوانيّة

معدّل حرارة الجسد البشري في الاجزاء الباطنة التي يمكن الوصول اليها بسهولة كالفم والمستقيم من ٩٨° ٥ الى ٩٩° ٥ درجة ف . واما في السطح الظاهر فتختلف في اقسام مختلفة درجتين او ثلاث درجات اذا كانت محميّة بالسوية من عمل البرد وهذا الاختلاف في الكيفية المذكورة موقوف خصوصاً على كمية الدم الواردة الى القسم . ويبحث غالباً عن الحرارة بالثرمومتر في الابط وقد شوهد ان معدلها العام هناك ٩٨° ٦ ف

واما الكيفيات الرئيسة التي تعمل في حرارة الجسد وهو في الصحة فهي على ما ياتي:

السن . معدل حرارة الطفل المولود حديثاً لا يزيد عن البالغ باكثر من ١° ف . وينقص هذا الاختلاف الزهيد كلما تقدم الطفل في السن الى زمن الشباب والكهولة ثم يعود مرةً اخرى في زمن الشيخوخة. غير ان قوة توليد الحرارة في الشيوخ والاطفال ضعيفة بالنسبة الى الواقع في الشباب والكهولة. وقد امتحن

داقي ذلك في ثمانية اشخاص عمرهم بين ٨٧ سنة و ٩٥ وقال ان قوة مقاومة البرد قليلة فيهم لانهم عند التعرض له انخفضت الحرارة اكثر مما تنخفض في الشبان والكهول. وشاهد ادوردس انخفاضاً سريعاً في الحيوانات الصغيرة عند ابعادها عن امهاتها ومن جملة تجاربه انه اخرج افراخاً من عش العصفور المعروف بالدوري فسقطت درجة حرارتها في ساعة واحدة من ٩٦° الى ٥ ٦٦° وكانت حرارة الهواء الجوي حينئذٍ ٥ ٦٣°. وظهر من بحثه في هذا الامر ان بعض ذوات الثدي يولد وقوة توليدِ الحرارة اضعف من غيره وان صغار الكلب والقط والارنب مثلاً باعتبار توليد الحرارة هي دون الحيوانات التي لا تولد عمياء. ومن المعلوم ان الاطفال المولودين حديثاً يحتاجون الى التدفئة وان البرد كثيراً ما يكون سبباً لموتهم خلافاً لمذهب العامة الذين يقولون بوجوب تعريض الاطفال للبرد لكي يتعودوا مقاومة اضرارهِ في المستقبل

الجنس. ظهر من مشاهدات الدكتور اوكل ان معدل حرارة الانثى ارفع قليلاً من حرارة الذكر

مدة اليوم. تتغير درجة الحرارة من ١° الى ٥ ١° ف في مدة النهار والليل. وهي اشد انخفاضاً في الليل او باكر الصباح وارتفاعاً قبل الزوال

الرياضة. الرياضة النشيطة ترفع حرارة الجسد والسبب لذلك ان كل انقباض عضلي مصحوب بتولد درجة او درجتين من الحرارة في العضلة العاملة وان الحرارة تزيد بحسب عدد الانقباضات وسرعتها وتنتشر في الجسد بواسطة الدم الذي يعود من العضلات العاملة. وربما تولّد شيء منها من حركة بقية الانسجة كالشرايين مثلاً التي تتمدد جدرانها المرنة وتعود الى ما كانت عليهِ غير ان الحرارة المتولدة من ذلك لا يمكن ان تكون عظيمة. هذا وان زيادة الحرارة المنتشرة في الجسد الناشئة عن الرياضة النشيطة قليلة المقدار وما ظاهرهُ زيادة عظيمة عائد الى سرعة الدورة وكثرة توارد الدم الى الجلد ولا سيما جلد الاطراف ومن المعلوم ان حرارة الجلد منخفضة غالباً بالنسبة الى باقي اجزاء الجسد

وانهُ يشعر بالتغيرات الحادثة من هذا القبيل اكثر مما تشعر بهِ باقي الاعضاء . وقد ظهر من تجارب المعلم دافي ان زيادة حرارة الجلد الناشئة عن الرياضة لا تصاحبها زيادة تقابلها في الاعضاء الاخرى

الصقع والفصل . ترتفع حرارة الجسد قليلاً عند الانتقال من صقع بارد الى صقع حار وقلما يتجاوز الارتفاع المذكور درجتين او ثلاث درجات ف. وقال العلامة فندرليخ ترتفع الحرارة في الصيف عمَّا تكون في الشتاء من خمس الى ثلث درجة ف فقط

الطعام والشراب . بعد تناول الطعام ترتفع غالبًا حرارة الجسد ارتفاعًا طفيفًا . المشروبات الروحية الباردة تخفضها من نصف درجة الى ١° ف والمشروبات الحارة ترفعها نحو نصف درجة ف

وتختلف حرارة الجسد في المرض عن القياس الصحي اكثر من النتائج الخفيفة المذكورة آنفًا الناشئة عن كيفيات ظاهرة في حال الصحة. فتصعد احيانًا في ذات الرئة والحمى التيفوسية الى ١٠٦° او ١٠٧° ف وقيل اكثر من ذلك . وقال المعلم مورانهُ شاهد حديثًا ارتفاع الحرارة في عليل مصاب بحمَّى خبيثة الى ١١١° ف . وكان الصعود سريعًا فلما بلغ العدد المذكور مات العليل. وشاهد فندرليخ رجلاً مصابًا بالتنوس ارتفعت حرارتهُ الى ١١٢° ٥ ف عند الموت . وقد تهبط في نقص تاكسد الدم من تشويه القلب الى ٧٩° او ٧٧° ٥ وفي الكوليرا الى ٧٧° او ٧٩° اذا وُضع الثرمومتر في الفم

واما معدل حرارة الحيوانات ذوات الثدي وهي في الحالة النشيطة من الحيوة فنحو ١٠١°. ومعدل حرارة الطيور ١٠٧° واعلاها في الاجناس الصغيرة كالحسون وغيرهِ فتبلغ ١١١°. ومعدل حرارة الزحافات ٨٣° ٥ بينما يكون الوسط الكائنة فيهِ ٧٥°. والاسماك والحشرات والحيوانات عديمة الفقرات حرارتها غالبًا كحرارة الوسط الذي تعيش فيهِ. وعلى ذلك يكون الفرق بين الحيوانات ذوات الدم الحار وذوات الدم البارد لا من حيث الحرارة المطلقة

لان هذه تختلف بحسب اختلاف الوسط الذي توجد فيهِ فان كان الوسط على ١٠٠° شعرنا بحرارة اذا لمسناها وان كان على ٥٠° شعرنا ببرودة بل من حيثية اخرى قد عبر عنها المعلم هنتر بهذه الجملة حيث يقول ان للحيوانات ذوات الدم الحاراي الطيور وذوات الثدي حرارة مستمرة كيفما كانت حرارة الجوّ واما حرارة ذوات الدم البارد فتختلف بحسب اختلاف حرارة الجو والماء

وتقام درجة متساوية من الحرارة في الاحوال الاعتيادية من الحيوة بواسطة تولد كمية منها كافية لتعويض الخسارة الدائمة التي تحدث بواسطة التشعع الى الوسط الذي نعيش فيهِ او بواسطة اتحادها بالسوائل التي تتبخر من سطوح الجسد المعرضة . والفقد المذكور يختلف كثيرًا بحسب اختلاف الاحوال وتختلف الحيوانات في درجات القوة التي تستطيع بها موافقة التغييرات المذكورة. فان بعضها يعيش في الصقع البارد ويولد حرارة غزيرة لاجل التشعع ولا تستطيع احتمال حرارة البلاد الحارة لان الحرارة التي تتولد منها اكثر من المطلوب فتؤدي الى المرض . وغيرها يعيش في البلاد الحارة ويموت اذا انتقل الى الاقاليم الباردة لان قوة توليدها للحرارة غير كافية لمقابلة الخسارة الدائمة الحادثة من التشعع العظيم الذي تحتملهُ في الوسط البارد . واما الانسان فلما كان يستعين بقواهُ العقلية لاجل تجهيز ما يوافقهُ من اللباس والطعام كان افضل الحيوانات جميعًا في تحكيم نفسهِ للحرارة الخارجة واستطاعتهِ لمقابلة شديد البرد والحر بلا ضرر لصحتهِ . وبهذه القوة التوفيقية يستطيع ان يحافظ على درجة متساوية من الحرارة في مجال يفوق ٢٠٠° ف ولا يشاركهُ في ذلك الاَّ بعض الحيوانات الاهلية التي ترافقهُ اينما حل وسكن

وقد ظهر ذلك بنوع جلي في هذه المدّة الحديثة من اسفار الانكليز وغيرهم الى جهة القطب الشمالي فوصلوا الى ٨٢° من الطول وقضوا شتاء هناك وكان البرد احيانًا اخفض من ٧٣° تحت الصفر فلم يمت منهم من زمهرير البرد الاَّ انفار قليلون

مصادر تولد الحرارة في الجسد وكيفيتهُ

تقدم في الكلام على التغيرات الكيماوية التي تحدث مدة عمل التنفس (صفحة ١٤٣) ان اكسجين الهواء الجوي اذا دخل الدم اتحد بعضهُ وهو في الرئتين وبعضهُ وهو في سير الدورة ولاسيما في الاوعية الشعرية العامة بالكربون والهيدروجين الناشئين عن تحليل الانسجة وببعض اصول الطعام التي لم تدخل في تركيب الانسجة. والدليل على ان اتحاد اكسجين الهواء بكربون الدم وهيدروجينهِ قائم من غير انقطاع هو انهُ يضاف الى الدم من الطعام على الدوام كمية منهما اكثر مما يقتضي لاجل التغذية وايضًا انهُ تدخل الرئتين من غير انقطاع كمية من اكسجين الهواء لا يستطاع التعليل عنها الاَّ بان معظمها يتحد بالكربون والهيدروجين المذكورين ثم يتبخر على شكل حامض كربونيك وماء. اي انهُ يظهر ان الحيوانات ذوات الدم الحار تقبل على الدوام من القناة الهضمية والرئتين كربونًا وهيدروجينًا واكسجينًا اكثر مما يلزم لاجل تركيب الانسجة وتبرز على الدوام حامضًا كربونيكًا وماء لا يعلم لهما مصدر الاَّ اتحاد هذه العناصر المذكورة بعضها ببعض. ولا بد من تولد الحرارة على الدوام في الجسد من جرى الاتحاد المذكور. وكمية الحرارة التي تتولد من اتحاد مقادير معلومة من الكربون والاكسجين ومن الهيدروجين والاكسجين واحدة سواء كان الاتحاد سريعًا ظاهرًا كما يشاهد في الاحتراق الاعتيادي او بطيئًا غير محسوس كما يحدث في التغيرات التي يظن انها تجري في الجسد الحي. ولما كانت الحرارة المذكورة تتولد حيثما يحل الدم سخنت جميع اجزاء الجسد بمساواة واحدة او بما يكاد يكون كذلك بحيث تجعل دورة الدم السريعة تسويةً في حرارة الاجزاء المختلفة اذا كان هناك اختلاف بينها من هذا القبيل

ويحتاج اثبات هذا القول الى البرهان على ان كمية الكربون والهيدروجين التي تتحد في وقت مفروض بالاكسجين في الجسد كافية للتعليل عن كمية الحرارة المتولدة في ذلك الحيوان وفي ذلك الوقت — وهي كمية كافية لحفظ حرارة الجسد

على ٩٨° او ١٠٠° فضلاً عن الخسارة العظيمة التي تحدث بواسطة التشعع والتبخر. وقد حاول دولون ودسپرتز حل هذه المسئلة. فادخل دولون بعض الحيوانات ذوات الثدي ضمن قابلة يمكن ان يستعلم فيها التغييرات الحادثة في الهواء بواسطة التنفس وجرم الابرازات وكمية الحرارة التي يخسرها الحيوان. وكان مما توصّل اليهِ من تجاربهِ في هذا الامر انهُ اذا فُرِض ان جميع الاكسجين الذي يدخل الدم في الرئتين يتحد بالكربون والهيدروجين اللذين في الجسد وانهُ يتولّد من ذلك حرارة تعادل ما يتولد من احتراق مقادير من الاكسجين والكربون ومن الهيدروجين والاكسجين خارج الجسد تساوي المقادير التي تتحد في الجسد فتكون جميع كمية الحرارة المتولدة خارج الجسد ٤/٥ او ٥/٤ الكمية التي تتولد في الحيوان في ذلك الوقت المفروض. واما دسپرتز فانهُ وضع الحيوانات في وعاء محاط بماء واوصل مجرًى غير منقطع من الهواء الى باطن الوعاء ومنهُ الى الخارج وادام التجربة من ساعة ونصف الى ساعتين واستعلم جرم الهواء وتركيبهُ قبل التجربة وبعدها مع زيادة الحرارة التي حدثت في الماء المحيط فوجد ان الحرارة التي يجب ان تتولد بحسب المذهب السابق لا تساوي اكثر من ٧٦° او ٩١° جزءًا من الحرارة التي اندفعت من الحيوانات في تلك المدة. ولما كانت نتيجة هذه التجارب غير كافية للتعليل عن جميع الحرارة المندفعة وقعت الشبهة على صحة مذهب الحرارة الحيوانية الكيماوي الى ان اظهر ليبيك غلط المعلمين المذكورين في حسابهما من حيث كمية الحرارة المتولدة عن احتراق الكربون والهيدروجين فقال انها دون الحقيقة. واعاد تجاربهما فظهر لهُ ان كمية الحرارة التي يجب ان تتولد من اتحاد اكسجين الهواء بكربون وهيدروجين الدم تساوي الكمية التي تتولد فعلاً في الجسد الحيواني

ومما يؤيد هذا المذهب امور كثيرة تشاهد في طبائع الحيوانات. فان القاعدة الاغلبية مثلاً في الحيوانات على اجناسها وافرادها المختلفة هي ان كمية الحرارة المتولدة في الجسد على نسبة تامة لنشاط العمل التنفسي. وعلى ذلك اذا

نظرنا الى الطيور التي هي اعلى جميع الحيوانات حرارةً رأينا ان وظيفتها التنفسية اكثرها نشاطًا . وكذلك ذوات الثدي فانها اقل نشاطًا في التنفس من الطيور واقلها حرارة ايضًا ودونها الزحافات في الامرين وهكذا اذا تتبعنا الحيوانات الى ادنى رتبها وجدنا انهُ كلما ضعفت القوة التنفسية ضعفت قوة توليدها للحرارة ايضًا . ومن ذلك ايضًا ان التنفس ينقص مدة النوم والتشتّة فتنقص ايضًا كمية الحرارة وبالعكس اذا كان الحيوان في حالة النشاط من العمل زاد تنفسهُ وارتفعت حرارتهُ الى درجة تقابل زيادة تنفسهِ

ومما يؤيد ذلك ايضًا ان الحرارة تتولد احيانًا في النباتات ويظهر أن هذه الكمية على نسبة تامة لكمية الاكسجين التي تمتصهُ من الهواء وتحوّلهُ الى حامض كربونيك . فان توليدها الحرارة يكون خصوصًا مدة التزهر واستفراخ البزور وهما المدتان التي يتبخر فيهما الحامض الكربونيك بغزارة

ويظهر ايضًا ان كمية الحرارة المعتدلة تختلف بحسب كمية الطعام ونوعهِ في الاقاليم والفصول المختلفة وذلك باتحاد الكربون والهيدروجين بالاكسجين . ففي الاقاليم الشمالية وفي الفصول الباردة الى الجنوب منها مثلاً يتناول الانسان والحيوانات كمية من الطعام في الغالب اعظم مما يتناولهُ في الاقاليم الجنوبية والفصول الحارة . والظاهر ان الطعام الذي يوافق سكان الصقع البارد جدًّا هو المواد الدهنية والزيتية المؤلفة على جانب عظيم من الكربون والهيدروجين اللذين يصلحان للاتحاد بالكميات العظيمة من الاكسجين التي نتناولها الرئتان بواسطة تنفس الهواء البارد الكثيف

في ضبط حرارة الجسد البشري

لما كانت الحرارة تتولد على الدوام في الجسد كان لا بد ايضًا من انفاقها . غير انهُ في الحيوانات ذوات الدم الحار الربح والخسارة متعادلان بحيث انهُ يُحافَظ عادةً على كمية متساوية من الحرارة ولا يكون الاختلاف بينها اكثر من درجتين او ثلاث

واما كيفية الانفاق المذكور فمخصوصاً على سبيل التشعع والانتقال من سطح الجسد والتبخُّر المائي الدائم منهُ ومن المسالك الهوائية . وكذلك تنقص الحرارة ما ينالهُ منها الهواء الخارج في الزفير (صفحة ١٢٧) . وكل ما يدخل الجسد من الطعام والشراب على درجة من الحرارة اخفض من حرارتهِ يسلب منها شيئاً وكذلك البول والغائط عند خروجهما من الجسد

غير ان معظم ذلك الى نحو ٨٠ او ٩٠ في المئة انما يتم بواسطة التشعع والانتقال والتبخر من الجلد . ولذلك يُنظَر اليهِ خصوصاً والى مسالك الهوائية ايضاً في التعليل عن ضبط الحرارة اي عن عدم ارتفاعها وعدم انخفاضها عن الدرجة الصحية . واما الوسائل التي تستعمل لاجل الحصول على هذا الغرض فهي التغيير في كمية الطعام والشراب وكيفيتهما واللباس والتعرض للحر او البرد

لاجل فهم الوسائل التي تنضبط بها حرارة الجسد يجب الالتفات الى امرين وهما : اولاً ان مصدر الحرارة الاصلي في الجسد هو وجود الدم الحار الجاري فيهِ الذي درجة حرارتهِ نحو ١٠٠ ف . ثانياً انهُ بينما يسري الدم في سبول كثيرة يجتمع نحو مرة في الدقيقة في القلب قبل ان يسير في جميع الجسد . وبناء على ذلك تكاد تبقى حرارة الدم على درجة واحدة في كل الاقسام لانهُ ولو برد قليلاً مدة مرورهِ في الجلد مثلاً يسخن قليلاً مدَّة مرورهِ في الكبد مثلاً بحيث انهُ يقع تعديل في حرارتهِ مدَّة مرورهِ في القلب اذ تجتمع كل السيول اليهِ

واما الوسائل التي يصير بها الجلد من اهمّ الاعضاء في ضبط حرارة الدم فهي : اولاً انهُ يجهز سطحاً عظيماً لاجل التشعع والانتقال والتبخر . ثانياً انهُ يتضمن مقداراً عظيماً من الدم . ثالثاً ان كمية الدم التي يتضمنها تكون عظيمة في الكيفيات التي يُحتاج فيها الى انفاق الحرارة من الجسد وبالعكس . لان الحالة الخصوصية التي تعيّن كمية الدم في الجلد هي التي تستولي على كمية الدم التي تتوزع في انسجة الجسد واعضائهِ اي انها القوة المستقرة في الاعصاب المحركة للاوعية التي تسبب زيادةً او نقصاً في طبقة الشرايين العضلية (انظر صفحة ٩١) فيتسبب عن ذلك

ما يقابلهُ من ضيق او اتساع في قطرها محسوب بنقص او زيادة في المجرى الدموي . وبناء على ما تقدم اذا كان الهواء حارًّا عمل في الياف الجلد العصبية بحيث ترتخي الياف الشرايين العضلية فيتسبب من ذلك امتلاء الجلد دمًا وزيادة في حرارتهِ وعرقهِ وتُنفَق بعض الحرارة . ولكن اذا كان الهواء باردًا كان الامر بالعكس لان الاوعية الدموية تتقلّص فتقلّ فيها كمية الدم ويبهت لون الجلد ويصير باردًا جافًّا . وعلى هذا يكون الجلد اهم الوسائل لضبط حرارة الجسد

واما رفع الحرارة فيتم بوسائط مختلفة . منها الطعام الذي هو بمنزلة الوقود للحرارة الحيوانية فاذا قُصِد تكثيرها تناول الانسان كمية اعظم من الطعام وانتخب ما هو صالح للاحتراق كالمواد الهيدروكربونية . وقد ثبت من التجارب ان الذين يعيشون بالاطعمة الجيدة يستطيعون مقاومة البرد اكثر من الذين طعامهم قليل الكمية والغذاء . ومنها الرياضة وقد سبق الكلام على ذلك (صفحة ١٥٤) . ومنها ايضًا عمل اغطية الجسد الظاهرة فان الحيوانات ذوات الدم الحارّ لها من الريش والصوف والشعر ما من جملة فوائدهِ حفظ الحرارة على درجة متساوية . واما الانسان فيستخدم من اللباس ما يوافقهُ باعتبار الاقليم والفصل واذا اضفنا الى ذلك ما في طاقتهِ من امر الطعام والنار رأينا انهُ قادر على اقامة درجة الحرارة التي يحتاج اليها في جميع اقسام الارض التي يمكن الوصول اليها

جميع ما ذكر في ما تقدم من حيث القوة التي تحدث عنها حرارة متساوية انما يعود الى الانسان وهو في الحالة الاعتيادية من الحيوة في وسط ابرد من جسدهِ بحيث يفقد الحرارة على وجهين وهما التشعع او الانتقال والتبخر . غير ان فقد الحرارة على الوجهين المذكورين متعاكس النسبة غالبًا اي انهُ اذا نقص التبخر في البلاد والفصول الباردة قام التشعع مقام النقص وبالعكس اذا كان الهواء حارًّا ذهب من الحرارة في التبخر ما يساوي تقريبًا الكمية التي يخسرها الانسان في الدرجة المعتدلة من الحرارة والبرد بواسطة التشعع والتبخر معًا . وعلى ذلك قد يمكن ان كمية الحرارة التي يحتاج اليها لاجل اقامة درجة متساوية لا تختلف في البلاد

والفصول الباردة كما يظن في اول الامر

وكذلك جميع ما يعلم من حيث حفظ حرارة الجسد وهو في الهواء الحار هو ان الجسد يستطيع ان يحتمل زمنًا قصيرًا حرارةً عظيمة من غير تغيير كلي في حرارته الخاصة به بشرط ان يكون الهواء جافًا. فان بلاكدن وغيرهُ احتملوا حرارة بين ١٩٨° و ٢١١° ف في الهواء الجاف بضع دقائق وفي تجربة ثانية بقي المعلم المذكور ثمان دقائق في هواء حرارته ٢٦٠°. غير ان الجسد لا يحتمل مثل هذه الحرارة اذا كان الهواء رطبًا يمنع التبخر. وقال جيمس انهُ كاد يختنق في حمامات نيرو البخارية التي كانت حرارتها ١١٢° واما في كهوف تستاشيو حيث كان الهواء جافًا ودرجة حرارته ١٧٦ فتلما اصابهُ من ضرر والتعليل عن ذلك انهُ لم يمكن التبخر من الجسد في الحمامات واما في الكهوف فكان ربما غزيرًا والطبقة البخارية التي تخرج من جميع سطح الجسد لما كانت قوتها لايصال الحرارة بطيئة جدًّا حفظتهُ زمنًا من ضرر الحرارة الخارجة

واما عمل المجموع العصبي في تولد الحرارة فقد ظهر من التجارب والمشاهدات في هذا الشان اولاً انهُ اذا قُطع المقدار الوارد من التاثير العصبي عن جزء انخفضت حرارة ذلك الجزء انخفاضًا واضحًا. ثانيًا انهُ اذا تسبب الموت عن اذًى عظيم للمراكز العصبية او عن اقتلاعها هبطت حرارة الجسد هبوطًا سريعًا ولو اقيم التنفس الاصطناعي وحوفظ على الدورة وبقي بحسب الظاهر عمل التغييرات الكيماوية قائمًا في الجسد كالعادة. فانهُ قد شوهد مكررًا انهُ بعد قطع اعصاب احد الاطراف هبط حرارة ذلك الطرف ويظهر هذا الهبوط على نوع اوضح في الاطراف التي ينقطع عنها التاثير العصبي بواسطة الفالج. وامتحن ارل ذلك في طرف علوي مفلوج فكانت حرارة اليد ٧٠° وكانت حرارة يد الطرف الآخر السليم ٩٢° ثم كهرب الطرف المفلوج فارتفعت حرارتهُ الى ٧٧°. وفي مريض آخر كانت حرارة الاصبع المفلوج ٥٦° وحرارة اصبع الطرف السليم ٦٢°. وشاهد برودي انهُ اذا قُتِل حيوان بقطع الراس

او قطع النخاع المستطيل او هتك الدماغ او التسميم بالورارا واقيم التنفس الاصطناعي دام عمل القلب وحدثت التغييرات الاعتيادية في الدم في الرئتين كما ظهر من تحليل الهواء المتنفس واما الحرارة فلم تدم وانما كان الامر بالعكس لانهُ لما غصب الهواء الى الرئتين لاجل اقامة التنفس الاصطناعي بردت الجثة سريعًا

ومما يبرهن تاثير المجموع العصبي في تولد الحرارة زيادتها السريعة الزمنية عامة كانت او موضعية التي تشاهد مدة التهيج العصبي وحرارة الجسد العامة مدة بعض الانفعالات النفسانية ونقصانها في البعض الآخر. غير ان جميع ذلك لا يبرهن ان الحرارة تتولد بمجرد العمل العصبي من غير تغيير كيماوي وانما يعلَّل عنها جميعها على شكل ان تاثير المجموع العصبي يغيّر الاعمال الكيماوية التي تتولد منها الحرارة . ويظهر من البراهين الكثيرة التي تورد في هذا الشان ان المجموع العصبي يؤثر في جميع وظائف الحيوة الآلية ولا سيما في الحيوانات العالية الرتبة فيكون الاولى ان يعدّ تاثير المجموع العصبي في تولد الحرارة من هذا الوجه لا من وجه احداثها راسًا

ولا ريب في ان زيادة الحرارة الزمنية في جزء على ما سبق ناشئة على جانب عظيم عن زيادة توارد الدم الى ذلك الجزء بسبب ارتخاء زمني يحدث في جدران الشرايين الصغيرة بواسطة العمل العصبي . فان المعلم برنارد قطع في الجانب الواحد من العنق الجذع الذي يوصل العقد السمپاتوية فارتفعت حالًا الحرارة في جانب الوجه الذي الى ناحيتهِ ودامت كذلك شهورًا عديدة. وحصلت هذه النتيجة نفسها عند ما قطع العقدة العنقية العليا . ومنذ زمن برنارد الى الآن كثيرًا ما تكررت تجاربهُ فاتفق الجميع على صحة ما ذهب اليهِ وسياتي الكلام على ذلك بالاستيفاء في شرح وظائف العصب السمپاتوي . واما القول بوجود اعصاب تضبط الحرارة الحيوانية على غير الوجهين المذكورين اي عملها في تغذية الانسجة وقطر الاوعية الدموية فلم يثبت الى الآن كما ثبت القول بان للحركة وللحس اعصابًا متميزة