التنظيم الحراري في الحيوانات ثابتة الحرارة

يفقد الجسم الحرارة إلى المحيط الخارجي بالطرق التالية :
Radiation - الإشعاع
Convection - الحمل
Evaporation - التبخر
عندما يكون الحيوان في توازن حراري فان الحرارة الناتجة من التمثيل الغذائي Metabolism تساوي بالضبط الحرارة المفقودة إلى المحيط أي أن M= ±E+C±R حيث Mتمثل الحرارة الناتجة من التمثيل الغذائي و R الحرارة المفقودة أو المكتسبة بطريقة الإشعاع و Cالحرارة المفقودة أو المكتسبة بطريقة الحمل والتوصيل و E الحرارة المفقودة بطريقة التبخر
(بالطبع لا يمكن للجسم اكتساب حرارة بهذه الطريقة الأخيرة). وإذا اختل التوازن في المعادلة السابقة فقد تنخفض درجة حرارة الجسم تحت المستوى الطبيعي Hypothermia أو ترتفع درجة حرارة الجسم Hyperthermia وما الحمى إلا نوع من الحالة الأخيرة.

تعتمد قيمة كل من Rو Cعلى :
1- درجة حرارة الجلد التي تعتمد بدورها على كمية الدم المار خلال الجلد والطبقة السطحية من العضلات .
2- الفرق الحراري Temperature Gradientبين الجلد والمحيط الخارجي.
وبما أن الخلايا الحية تنتج باستمرار كمية من الحرارة فان هناك عادة فرقا" حراريا" من الجسم إلى المحيط الخارجي . وكلما كان الفرق الحراري اعلي كلما كانت الحرارة المفقودة اكبر. وفي الجو البارد تؤدي الزيادة في إنتاج الحرارة إلى التعويض عن الحرارة المفقودة بسبب الفرق بين الجسم والمحيط وهذا الفرق الحراري يكون على أدنى حد ممكن بسبب برودة الجلد نتيجة لتقلص الأوعية الدموية الجلدية أي انه في الجو البارد يحدث تغيران فسلجيان لضمان بقاء درجة حرارة الجسم ثابتة هما ارتفاع مستوى التمثيل الغذائي (تولد الحرارة) وانخفاض كمية الحرارة المفقودة بسبب برودة الجلد نتيجة للانقباض الوعائي Vasoconstriction.
أما في الجو الحار فترتفع درجة حرارة الجلد بسبب تمدد الأوعية الدموية فيه وهذه يؤدي إلى زيادة في التعرق وبالتالي في فقدان كمية أكبر من الحرارة عن طريق التبخر .
عند ارتفاع درجة حرارة المحيط فوق درجة حرارة الجسم فان الأخير يكتسب الحرارة بطريقة الإشعاع والحمل (أي إن قيم Rو Cتصبح سالبة في المعادلة) لان الفرق الحراري في هذه الحالة هو من المحيط إلى الجسم .
يؤدي ارتفاع درجة حرارة المحيط إلى تمدد الأوعية الدموية في الجلد بطريقة انعكاسية وهذا يزيد من فقدان الحرارة إلى المحيط الخارجي بالطرق الثلاثة الإشعاع والحمل والتبخر . يزداد التعرق نتيجة لتمدد الأوعية الدموية في الجلد وورود كمية اكبر من الدم إلى الغدد العرقية . فإذن في الدرجات الحرارية الواطئة