التوازن الداخلي

التوازن الدخلي (Homeostasis)
يعني التوازن الداخلي الحفاظ على بيئة داخلية مستقرة على الرغم من التغيرات في الظروف الخارجية. تحافظ معظم أنظمة التحكم على الاستتباب من خلال التغذية المرتدة السلبية.
مكونات التغذية المرتدة السلبية:

1. **المستقبل (المستشعر):**

يكتشف التغيرات في البيئة (الداخلية أو الخارجية) ويرسل المعلومات إلى مركز التحكم.

2. **مركز التحكم** :

عادة ما يكون الدماغ أو غدد معينة، تقوم بتفسير المعلومات من المستقبلات وتحديد الاستجابة المناسبة.

3. **الفاعلات** :

تنفذ التعديلات اللازمة لاستعادة الاستتباب. يمكن أن تكون هذه عضلات، أو أعضاء، أو غدد. على سبيل المثال، تعمل غدد العرق كفاعلات في الطقس الحار من خلال إنتاج العرق.

أهمية التوازن الداخلي:

1. **أهمية لوظيفة الخلايا** :يحافظ على الظروف المثلى لنشاط الإنزيمات والعمليات الخلوية.
2. **البقاء** :يحافظ على ثبات بيئة الجسم ضمن نطاق يدعم الحياة.
3. **الصحة** :يمنع الأمراض والاضطرابات الناتجة عن الاختلالات في البيئة الداخلية للجسم.

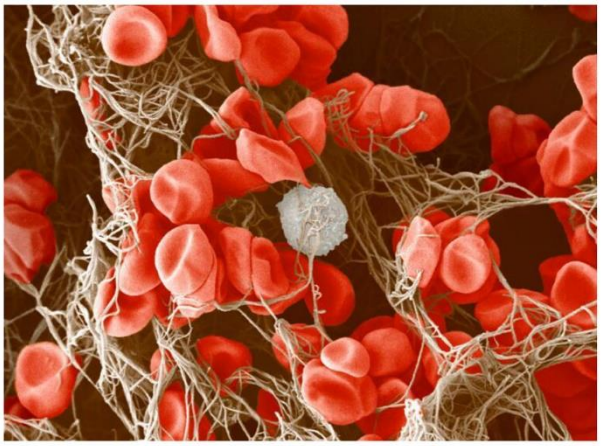
أمثلة على التغذية المرتدة السلبية:

- **مثال 1: تنظيم درجة الحرارة:**
  - **المنبه** :زيادة في درجة حرارة الجسم.
  - **المستقبل** :مستقبلات حرارية في الجلد والهيبوتلاموس.
  - **مركز التحكم** :الهيبوتلاموس.
  - **الفاعل** :غدد العرق تنتج العرق، وتتمدد الأوعية الدموية في الجلد (توسع الأوعية) لإطلاق الحرارة.
  - **الاستجابة** :انخفاض في درجة حرارة الجسم.

- **مثال 2: تنظيم مستوى الجلوكوز في الدم:**
  - **المنبه** :زيادة في مستويات الجلوكوز في الدم.
  - **المستقبل** :خلايا بيتا في البنكرياس.
  - **مركز التحكم** :البنكرياس يفرز الأنسولين.
  - **الفاعل** :الخلايا تأخذ الجلوكوز، والكبد يخزن الجلوكوز كجليكوجين.
  - **الاستجابة** :انخفاض في مستويات الجلوكوز في الدم.

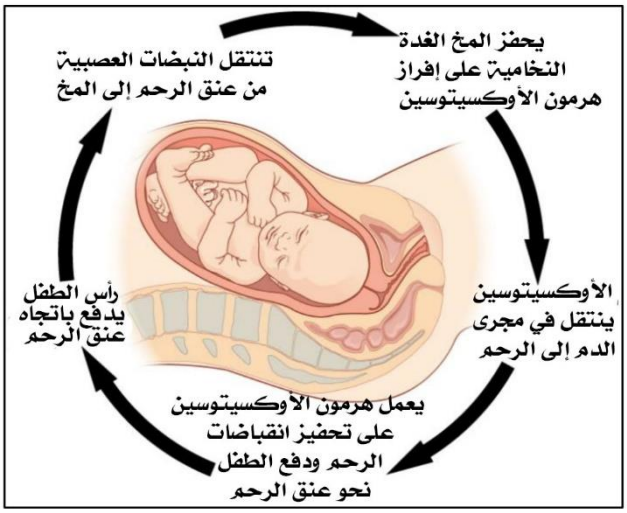
أمثلة على التغذية المرتدة الإيجابية:

تعزز آليات التغذية المرتدة الإيجابية أو تضخم تغييرًا، مما يدفع النظام بعيدًا عن حالته الأصلية. هذه الآليات أقل شيوعًا وتحدث عادة في حالات معينة.



مثال 1: تجلط الدم:

- **المحفز:** إصابة الأوعية الدموية.
- **المستقبل:** تكتشف الصفائح الدموية الإصابة.
- **مركز التحكم:** تفرز الصفائح الدموية مواد كيميائية.
- **المؤثر:** ينجذب المزيد من الصفائح الدموية إلى الموقع.
- **الاستجابة:** تكوين جلطة دموية لإغلاق الإصابة.

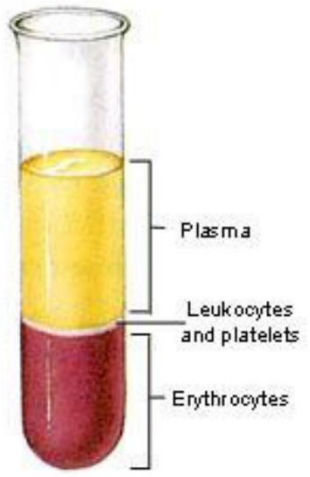


مثال 2: الولادة:

- **المنبه** :ضغط رأس الطفل ضد عنق الرحم.
- **المستقبل** :مستقبلات التمدد في عنق الرحم.
- **مركز التحكم** :الهيبوتلاموس يفرز الأوكسيتوسين.
- **الفاعل** :عضلات الرحم تنقبض.
- **الاستجابة** :زيادة الانقباضات حتى الولادة.

الاستتباب في الأعضاء المختلفة:

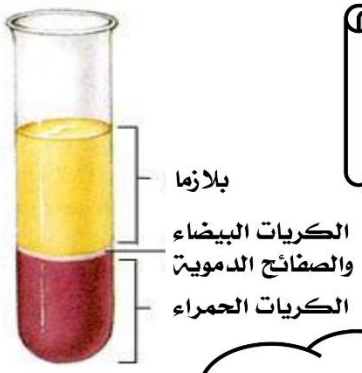
1. **تنظيم مستوى الجلوكوز في الدم:**
   - **الآلية** :إفراز الأنسولين والجلوكاجون من البنكرياس.
   - **الأعضاء المعنية** :البنكرياس، الكبد، العضلات، الأنسجة الدهنية.
2. **تنظيم التوازن المائي:**
   - **الآلية** :تنظيم توازن الماء والإلكتروليتات.
   - **الأعضاء المعنية** :الكلى، الهيبوتلاموس، الغدة النخامية.
3. **توازن درجة الحموضة:**
   - **الآلية** :أنظمة عازلة، تعديل معدل التنفس، وظيفة الكلى.
   - **الأعضاء المعنية** :الرئتين، الكلى، الدم.
4. **الاستتباب في مستويات الكالسيوم:**
   - **الآلية** :تنظيم مستويات الكالسيوم عبر هرمون الغدة الدرقية (PTH) والكالسيتونين.
   - **الأعضاء المعنية** :العظام، الكلى، الأمعاء، الغدد جارات الدرق.



الدم

الدم هو نسيج سائل حيوي يتحرك عبر الأوعية في نظام الدوران.

تركيب الدم

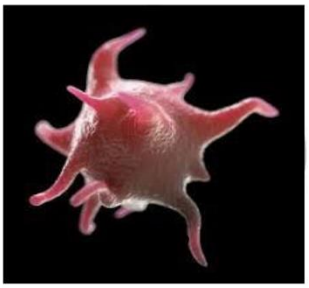


بلازما 55%

- **الماء** 91%
- **العناصر العالقة**
  (البروتينات والأيونات والعناصر المغذية والنفايات)

العناصر الخلوية
55%

- **خلايا الدم الحمراء**
- **خلايا الدم البيضاء**
- **الصفائح الدموية**



الخصائص الفيزيائية للدم :

1. **اللزوجة :لزوجته تبلغ حوالي 5 مرات لزوجة الماء.**
2. **درجة حرارة الدم :حوالي 37°C.**
3. **درجة الحموضة :تتراوح بين 7.35 إلى 7.45 (قليلاً قلوية).**
4. **حجم الدم :يتراوح بين 5 إلى 6 لترات في الذكور المتوسطين و4 إلى 5 لترات في الإناث المتوسطات.**

الوظائف العامة للدم

- **وظيفة النقل:**
  - **نقل الأكسجين والمواد الغذائية إلى الخلايا.**
  - **نقل ثاني أكسيد الكربون ونفايات الأيض بعيدًا عن الخلايا.**
  - **نقل المغذيات من الجهاز الهضمي إلى خلايا الجسم.**
  - **نقل النفايات النيتروجينية من خلايا الجسم إلى الكلى.**
  - **نقل الهرمونات.**

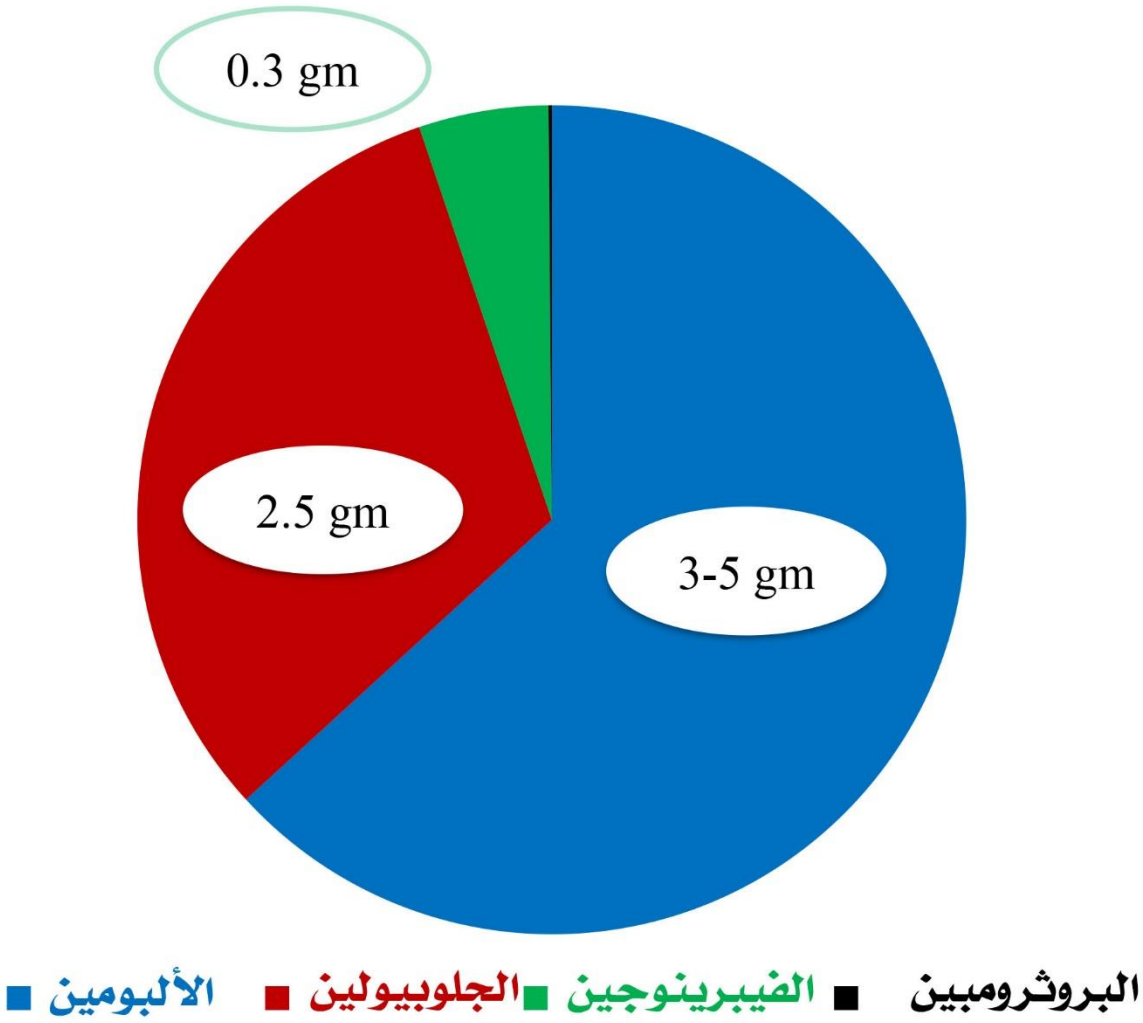
- **وظيفة الاستتباب:**
  - **الحفاظ على درجة حموضة الجسم الطبيعية.**
  - **تنظيم توازن الماء.**
- **وظيفة التجلط:**
  - **منع تسرب الدم من الأوعية الدموية المصابة من خلال تكوين سدادة صفائح دموية، ثم تجلط دم دائم يغلق الوعاء الدموي المتضرر.**
- **وظيفة الدفاع:**
  - **حماية الجسم من المواد الغريبة والعدوى: يتم تنفيذ هذه الوظيفة بواسطة كريات الدم البيضاء، والأجسام المضادة، وبروتينات المكمل.**

البلازما

التركيب

- **الماء91.5% :**
- **بروتينات البلازما 7 :جرام/ديسيلتر، والتي تشمل:**
  - **ألبومين 5-3 :جرام/ديسيلتر**
  - **جلوبولين 3.5-2.5 :جرام/ديسيلتر**
  - **فيبرينوجين 0.3 :جرام/ديسيلتر**
  - **بروثرومبين :كمية صغيرة جدًا، 10 ملغ/ديسيلتر**
- **مذيبات أخرى1.5% :، تشمل:**
  - **مغذيات (جلوكوز، أحماض دهنية، أحماض أمينية، كوليسترول)**
  - **فيتامينات**
  - **إلكتروليتات+Na) ، +K، ++Ca، ++Mg، -Cl، فوسفات، كبريتات، بيكربونات(**

بروتينات البلازما (7 جرام/ديسيلتر)



بروتينات البلازما

الألبومين:

- النسبة :يشكل حوالي 60% من إجمالي بروتينات البلازما، وهو البروتين الرئيسي فيها.

المصدر :يُنتج في الكبد.

- الوظيفة:

1. يرتبط بالعديد من المواد لمساعدتها في النقل ومنع فقدانها في البول.

الجلوبولينات:

- **الأنواع :تتكون من الجلوبولينات ألفا، بيتا، وغاما. يتم إنتاج الجلوبولينات ألفا وبيتا في الكبد، بينما تُصنع الجلوبولينات غاما بواسطة الجهاز المناعي.**
- **الوظيفة:**

1. **تعمل الجلوبولينات غاما كدفاع ضد البروتينات الغريبة. الأجسام المضادة تتكون من الجلوبولينات غاما وتهاجم البكتيريا والفيروسات الغريبة.**

الفيبينوجين:

- **الوظيفة:**

1. **أساسي في عملية تجلط الدم.**
2. **مهم أيضًا في تحديد لزوجة الدم الطبيعية.**

تشكل هذه البروتينات دورًا حيويًا في العديد من الوظائف الفسيولوجية والوقائية في الجسم.