كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثانية

المادة : اساسيات الفزيولوجيا حيوانية

المحاضرة : السادسة/نظري/ د. مرسال

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

المحاضرة الخامسة

أساسيات فيزيولوجيا حيوانية

الجمل الدارئة في الجسم

د. مرسال الشعار

تقدير حركة السائل بين الوسط الخلوي والوسط خارج الخلايا

- يتبدل حجم السائل داخل الخلايا والسائل خارج الخلايا بتأثير عدة عوامل كتناول الماء و التجفاف و التعرق الغزير والإسهال و الإقياء والنزيف الدموي وحدوث الوذمة وغيرها..
- بشكل عام يمكن حساب تغيرات حجوم هذه السوائل وفق مبدأين أساسيين هما:
- المساواة في تناضحية السوائل داخل الخلايا و خارجها.
- بقاء مقدار الأسمولات في المواد النشطة تناضحيا ثابتا في كل وسط، إلا إذا تحركت هذه المواد عبر الأغشية من وسط لآخر.

مفهوم درجة الحموضة

- يعبر عن تركيز شاردة الهيدروجين في الجسم بدرجة الحموضة
- **PH: لوغاريتم مقلوب تركيز شاردة الهيدروجين في المحلول مقدرة بالمول/ الليتر**
- الماء المقطر يحوي 10^{-7}مول/ليتر من شوارد الهيدروجين لذا تبلغ حموضته **7=PH**
- يعتبر المحلول حامضيا إذا كانت درجة حموضته أصغر من 7 وقلويا إذا كانت درجة حموضته أكبر من 7 .
- تحاول الجمل الدارئة في الجسم الحفاظ على درجة حموضة سوائل الجسم ضمن المجال (7.4-7.6).

الفرق بين الحمض والأساس

- الحمض هو جزيء قادر على منح بروتون إلى المحلول.
- الحمض القوي يكون كامل التشرد في المحلول كحمض كلور الماء

- الأساس هو أي شاردة أو جزيء قادر على الاتحاد مع شاردة الهيدروجين الموجودة في المحلول.كزمرة البيكربونات والفوسفات والبروتينات...

الجمل الدارئة الكيميائية

- تزود جميع نسج الجسم بجمل دارئة للحمض والأساس تقوم بالاتحاد مع أي حمض أو أساس لتمنع التبدلات الشديدة في تركيز شوارد الهدروجين المؤثرة على الفعاليات الاستقلابية لخلايا الجسم.
- حيث تقوم بضم شوارد الهدروجين عند زيادتها في الوسط وارتفاع حموضته، أو تتخلى عن شوارد الهدروجين عند نقصانها في الوسط وانخفاض حموضته أي عندما يكون الوسط قلويا.
- **ومن هذه الجمل الدارئة:**
- **١ـ جملة دارئة البيكربونات:**
- توجد في السائل الخلالي و الداخل خلوي، وتعتبر أهم الجمل الدارئة
- وتتحدد بنسبة حمض الكربون إلى البيكربونات

- **٢ـ جملة دارئة الفوسفات:**
- تتكون من فوسفات أحادية الصوديوم وفوسفات ثنائية الصوديوم، تلعب دورا كبيرا في حفظ درجة حموضة السائل الخلوي لوجودها بوفرة داخل الخلايا، وتعمل بطريقة مماثلة للجملة السابقة.
- **٣ـ جملة دارئة البروتين:**
- توجد في بلاسما الدم والسائل الخلوي.
- ترتبط بالزمر الأمينية والكربوكسيلية لبعض الحموض الأمينية وبخضاب الدم الغني بالحمض الأميني هيستدين.

الجمل الدارئة الجهازية

- **١ـ دارئة جهاز التنفس:**
- عند ازدياد معدل الاستقلاب في الجسم يزداد طرح ثاني اكسيد الكربون في الدم مما يجعل الوسط الداخلي لسوائل الجسم حمضيا والعكس صحيح.
- فعند ارتفاع كمية CO_2 يتفاعل مع الماء ليشكل حمض الكربون الذي يتشرد إلى بيكربونات وهدروجين، مما يرفع من تركيز شاردة الهدروجين في بلاسما الدم، وهذا ينبه مستقبلات في جدران الشرايين السباتية والأبهرية لينتقل التنبيه إلى مستقبلات كيميائية في مركز التنفس في البصلة السيسائية، فيرسل معلومات إلى عضلات جهاز التنفس لتزيد من الحركات التنفسية وبالتالي يتم التخلص من CO_2 الزائد في الدم والسائل الخلالي مما يعيد درجة الحموضة للوضع الطبيعي.

٢ـ دارئة جهاز الإطراح الكلوي:

تساهم في تنظيم حموضة السائل خارج الخلايا من خلال قدرة أنيبيبات الكلية على التحكم بإفراز شوارد الهدروجين من قبل الخلايا الظهارية المبطنة لها، والتحكم بكمية البيكربونات المنقولة مع الرشاحة الكبيبية.

تفسير الآلية

عندما يزداد النشاط الاستقلابي تزداد نسبة CO_2 في السائل خارج الخلايا وتصبح أعلى من نسبة البيكربونات، مما يرفع من تركيز شوارد الهدروجين في السائل الخلالي والدم، وهذا يعني ارتفاع تركيز الهدروجين في الخلايا الظهارية للأنيبيبات البولية فيتم افرازها في لمعة الأنبوب البولي القريب بآلية النقل الميسر المعاكس بالتبادل مع شوارد الصوديوم التي تمتص من قبل الخلايا ذاتها بآلية النقل الفعال لإعادتها إلى الدم.

- تتفاعل شوارد الهدروجين مع البيكربونات في سوية الجزء القريب من الأنيبب البولي ليتكون حمض الكربون الذي يتفكك إلى ماء وثاني أكسيد الكربون يعاد امتصاصهما من قبل الخلايا الظهارية ذاتها.
- يتفاعل الماء مع ثاني اكسيد الكربون داخل تلك الخلايا بوجود إنزيم **كربونيك أنهيدراز** ليتشكل حمض الكربون من جديد ويتشرد إلى بيكربونات تعاد إلى الدم عبر السائل النسيجي ، بينما تفرز شوارد الهدروجين الزائدة إلى لمعة الأنبوب البولي مرة ثانية لتعاد الآلية من جديد.
- وهكذا يتم تنظيم درجة حموضة الوسط الداخلي لسوائل الجسم.

- أما في الجزء البعيد للأنبوب البولي فيستمر إفراز شوارد الهدروجين من خلايا مندسة بين الخلايا الظهارية (تدعى بالخلايا القاتمة) بآليات النقل الفعال وتكثيفها في لمعة الأنابيب البولية فتزداد حموضة البول المتشكل.

- تعدل حموضة البول الناتج عبر تدخل جمل دارئة أخرى موجودة في سوية الأنابيب البولية كدارئة الفوسفات ودارئة الأمونيا.