كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم او الفرع :علوم حياة

المرحلة: الرابعة

أستاذ المادة : د.بقاء حازم اسماعيل

اسم المادة بالغة العربية :الغدد الصم

اسم المادة باللغة الإنكليزية : **endocrinology**

اسم المحاضرة الثالثة باللغة العربية: **الفص الأوسط للنخامية**

اسم المحاضرة الثالثة باللغة الإنكليزية: **Pars Intermedia**

ثانيا: الفص الأوسط للنخامية Pars Intermedia

وهو الفص الأصغر حجماً من فصوص الغدة النخامية. ينشأ خلال المرحلة الجنينية المبكرة ثم يختفي ويضمر بعد أسابيع من الولادة. من أهم الوظائف التي يقوم بها هذا الفص هو إفراز الهرمون المنشط لصيغة الجلد والذي يطلق عليه (Melanocyte stimulating hormone. MSH).

الهرمون المنشط لخلايا صبغة الجلد MSH (Melanocyte – Stimulating H)

التركيب الكيميائي:

يسمى أيضاً بهرمون الأنترميدين (Intermedin) يفرز من خلايا نخامية من الجزء الاوسط (Pars intermedia) متخصصة في تنظيم صبغة الجلد تسمى Melanophores في حيوانات الدم البارد (Poikilotherms) بينما تسمى (Melanocytes) في حيوانات الدم الساخن (Homeotherms). وهو أيضاً من الهرمون البروتينية ويشارك الهرمون ACTH في مصدر التكوين ومشابه له في التركيب الكيميائي يتكون من وحدتين متميزتين a – MSH وهي متشابهة في التركيب في كل الحيوانات الفقارية التي درست بينما B – BSH تختلف حسب نوع الحيوان. الوحدة B هي التي تحمل النشاط الحيوي للهرمون.

في الثدييات لم يلاحظ أي دور لهذا الهرمون حيث تختفي الأنسجة المتعلقة بإفرازه مباشرة خلال المراحل المبكرة من العمر ويقتصر دوره على تحديد صبغة الجلد في المراحل الاولى من التكوين الجنيني.

يخضع في إفرازه إلى تنظيم الهرمون المحرر والمثبط له من الجسم تحت السريري ويؤثر على الخلايا المستهدفة من خلال نظام (C-AMP). هرمونات أخرى كالكورتيزول والميلانونين وغيرها قد تلعب دوراً في تنظيم وظيفة هذا الهرمون.

ثالثا: الفص الخلفي للنخامية Posterior Pituitary

الفص الخلفي للنخامية يطلق عليه أيضاً الجزء العصبي من النخامية (Neurohypophysis) بسبب الاتصال العصبي الذي يربطها بالأنوية العصبية في الجسم تحت السريري حيث تعتبر موقع النهايات العصبية لهذه الخلايا. يقوم هذا الجزء من النخامية بتخزين كل من هرمون الاكسيتوسين (OT) وهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) اللذين تم تصنيعهما في الانوية العصبية المتخصصة بالجسم تحت السريري ونقلها من خلال محاورها إلى الفص الخلفي من النخامية. يبقى هذين الهرمونين مخزنين لحين حاجة الجسم لهما.

هرمونات الفص الخلفي للنخامية

أولا: الهرمون المضاد للإدرار Antidiuretic Hormone-ADH

يسمى أيضاً بالهرمون المضيق للأوعية الدموية Vasopressin ويفرز من أنوية متخصصة بالجسم تحت السريري تسمى بالأنوية فوق البصرية (Supra – optic Nuclei) وينتقل بواسطة محاور الخلايا العصبية من خلال ما يسمى بقناة الجسم تحت السريري والنخامية (Hypothalamus – Hypophyseal tract) ويبقى مخزناً في النهايات لحين إطلاقه عندما يحتاج اليه في الأوعية الدموية التي تحيط بالجزء العصبي من النخامية (Pars Nervosa).

التركيب الكيميائي:

يتكون هرمون ADH من (9) أحماض أمينية ولكنه يسمى بالبيبتايد الثماني وذلك بسبب وجود تكرار للحامض الأميني سيستائين (Cysteine) على الموقع 1 و6 من السلسلة واللتان تكونا فيما بينهما الحامض الأميني (Cystine)

هناك نوعان من ADH عادة ما تكون موجودة في الحيوانات حسب نوع الحامض الاميني الموجود على الموقع (8). معظم الثدييات تحتوي على الحامض الأميني الأرجنين (Arg) على الموقع 8 وبالتالي يسمى (Arg – ADH). اما الخنازير يحل اللايسيين (Lys) محل (Arg) وبالتالي يسمى Lys – ADH.

الوظيفة:

1- مضاد لإدرار البول Antidiuresis:

من المعروف أن الجهاز البولي يتولى مسئولية تنظيم التوازن المائي بالجسم من خلال الخصائص التشريحية والفسيولوجية التي تمتاز بها مكوناته المتمثلة في النيفرون. يقوم النيفرون بإجراء عملية تصفية للدم الذي يدخل بحوزته فيما يقدر بحوال 130 سم^3 في الدقيقة (180 لتر في اليوم). في نفس الوقت ومن خلال الأنيبيبات الملفتة القريبة (Proximal Tubules) يستطيع إعادة حوالي 65 – 80% من السائل والأملاح المصفاة ثانية إلى الدورة الدموية وهذا يعني فقدان ما مقداره 30 لتر من البول في اليوم إذا لم تكن هناك آلية إعادة الامتصاص.

ولكن نظراً لكفاءة النيفرون في التعامل مع وضعية الماء الذي يمر من خلاله في الأجزاء المختلفة وما يتعرض له هذا الحجم من الماء من زيادة أو نقصان في الضغط الازموزي بحسب كمية الماء والاملاح المضافة والمطروحة منه إلى الدم فإن الجسم يستطيع التخلص أو يحافظ على كمية الماء الموجودة فيما لو تعرض لظروف بيئية وبالتالي يحافظ على الماء ويتخلص من البول في صورة مركزه (Hypertonic) أو يتخلص من الماء الزائد وبالتالي يزيد من فقدان الماء في البول في صورة مخففة (Hypotonic). في هذه الحالة أو تلك وجد أنها تنظم بشكل فسيولوجي من خلال وظيفة الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH).

يلعب هرمون ADH دوراً حيوياً في تنظيم التوازن المائي بالجسم من خلال أثره المباشر على الخلايا الطلائية على الأنيبيبات الملتفة البعيدة والقناة الجامعة للنفرون عند الحاجة إلى الماء (كالجفاف أو العطش). تزداد مقدرة هذه الخلايا على امتصاص الماء من البول المتكون وإعادته إلى الدورة الدموية (reabsorption). يقوم هذا الهرمون بهذه الوظيفة من خلال نظام الموصل الثاني (C-AMP) مسبباً في إنتاج إنزيمات لازمة لزيادة نفاذية هذه الخلايا لمرور الماء (زيادة القنوات المائية Aquaporin). تقوم هذه القنوات المائية بإعادة الماء خالياً من المذيبات الأخرى إلى الدم مسبباً انخفاضاً في ازموزية الدم (Osmolarity) مع زيادة ازموزية البول.

في بعض الحالات التي قد تعجز الانوية العصبية بالجسم تحت السريري عن أداء وظيفتها أو قد يصاب فيها الفص الخلفي للنخامية، ينخفض إفراز هرمون ADH ويصاب الحيوان بأعراض مرضية يطلق عليها "بالسكري الكاذب" (Diabetes Insipidus، DI). يسمى بهذا الاسم لعدم احتواء البول على الجلوكوز كما هو الحال في المرض

السكري الحقيقي Diabetes Miletus، DM الناجم عن النقص في إفراز هرمون الانسولين. بالإضافة إلى الزيادة المفرطة في حجم البول (diuresis) وزيادة استهلاك الماء (Polydepsia) بعكس السكري الحقيقي الذي ينجم عن خروج الماء نتيجة للاختلاف الناجم في الضغط الازموزي بسبب زيادة تركيز الجلوكوز (hyperglycemia) في البول.

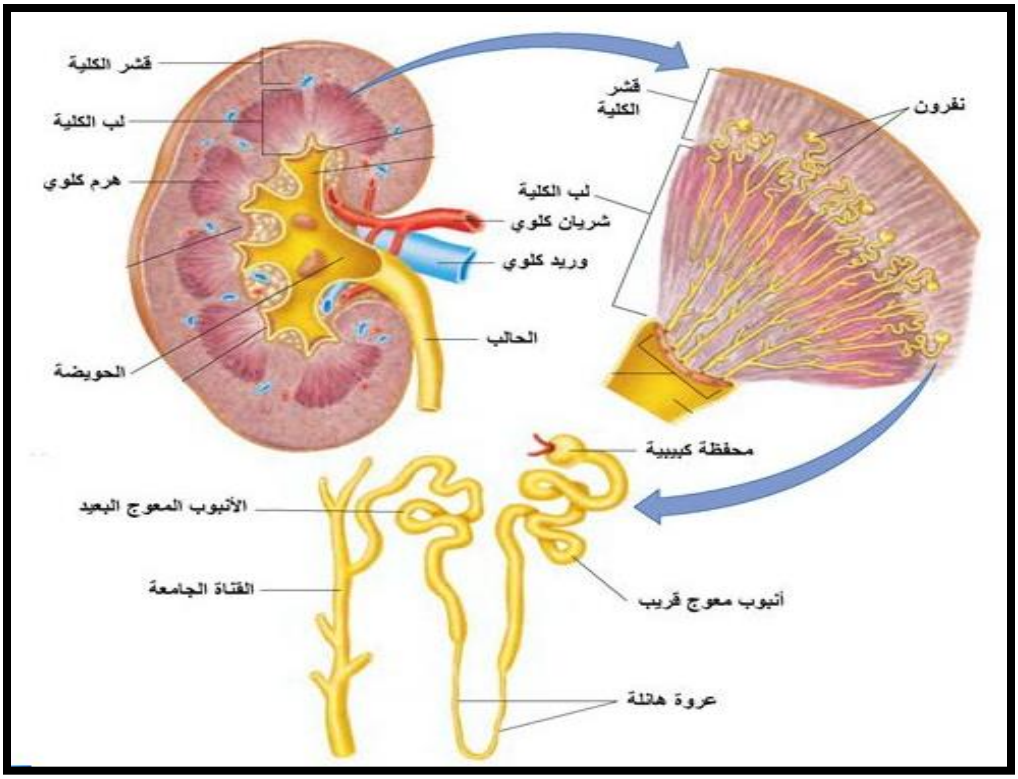
2- مضيق الاوعية الدموية:

تعتبر هذه الوظيفة ثانوية بالنسبة لوظيفة الهرمون الرئيسية في المحافظة على الماء بالجسم ويعتقد أن الهرمون يعمل على تضييق الأوعية الدموية (Vasoconstrictor) داخل الجزء النخاعي للنفرون ويقلل من عملية تدفق الدم من خلالها بالإضافة إلى مساهمته في حفظ التوازن الأيوني للصوديوم والكلور.

بالإضافة إلى هاتين الوظيفتين يستطيع هرمون ADH القيام ببعض الوظائف التي يقوم بها هرمون الاوكسيتوسين نظراً لتشابه تركيبهما الكيميائي كتقلص العضلات الملساء للرحم والأمعاء والمرارة.

3- **تنظيم التركيز الايوني خارج الخلية:**

حوالي 95% من إجمالي الضغط الازموزي يتوقف على التركيز الأيوني لعنصر الصوديوم خارج الخلية وبالتالي فأن وظيفة هرمون ADH وتأثرها بالضغط الازموزي لا تتم إلا من خلال تنظيمه لأيون الصوديوم.



التشريح الداخلي للكلية

آلية عمل الهرمون:

يعتبر هرمون ADH من الهرمونات البروتينية يؤدي وظيفته من خلال تأثيره على الساعي الثاني (C-AMP) وتنشيطه لتصنيع الإنزيمات اللازمة لزيادة نفاذية الخلايا المسئولة عن إعادة امتصاص الماء في القنوات الجامعة من النيفرون وربما يقوم بنفس العمل عند مساهمته في نقل أيون الصوديوم من خلال الأنابيب الكلوية.

آلية تنظيم إفراز الهرمون:

العوامل التي تؤثر على مستوى إفراز الهرمون ويمكن تلخيص أهمها كالتالي:

1- **مستوى الماء في الجسم:** مستوى الماء في الجسم من العوامل الرئيسية المنظمة لإفراز هرمون ADH وهذا يرتبط بشكل أساسي على تركيز المواد المذابة في السوائل الجسمية (الضغط الازموزي) خاصة بلازما الدم.

تعرض الحيوان إلى انخفاض في مستوى الماء في الجسم (كالحرمان المائي أو العطش أو الجفاف وغيرها) ينتج عنه نقص في حجم السوائل الموجودة خارج الخلايا (Extra cellular fluids) وزيادة في التركيز الأيوني للصوديوم وبالتالي زيادة في الضغط الازموزي للدم.

2- **درجة حرارة الجسم:** يزداد إفراز هرمون ADH عند ارتفاع في درجة حرارة الجو وينخفض مستوى هذا الهرمون في الجسم عندما تنخفض درجة حرارة وهذا يرتبط بالدرجة الأولى على مستوى الإجهاد الحراري ومستوى الفقد المائي الذي يتعرض له الجسم.

أثناء الإجهاد الحراري الساخن، الارتفاع في درجة حرارة البيئة المفرط ينجم عنه زيادة في حرارة الجسم التي تؤدي ـ إذا استمرت ـ إلى فقدان في كمية من الماء خلال التعرق أو الفقد البخاري. هذه الحالة تستوجب زيادة إفراز هرمون ADH للإقلال من فقدان الماء من خلال الجهاز البولي وزيادة حجم سوائل الجسم محدثاً بذلك زيادة في قطر الاوعية الدموية (Vasodilation) وزيادة في معدل التعرق واللهث التي تساهم في التخلص من الحرارة الزائدة من جسم الحيوان.

أثناء الإجهاد الحراري البارد: الانخفاض الشديد في حرارة البيئة ينجم عنه زيادة في الكسب الحراري لمقاومة الانخفاض في حرارة الجسم. هذه الحالة تستوجب الإقلال من إفراز هرمون ADH لتخفيض حجم الدم المتدفق إلى أطراف الجسم وبالتالي تنشيط آلية انقباض الأوعية الدموية (Vasoconstriction) لتساهم في زيادة الكسب الحراري لمقاومة انخفاض درجة حرارة الجسم.

3- **التمارين الرياضية:** ينتج عنها فقدان في حجم الماء بسبب التعرق وبالتالي نلاحظ زيادة في إفراز هرمون ADH للإقلال من حجم الماء المفقود.

4- **المنبهات العقلية:** كثير من المنبهات وجد أن لها أثراً تثبيطياً على إفراز هرمون ADH وهي تعمل على زيادة معدل إدرار البول (مدرات البول) أهمها: الألم، التهيج النفسي، النيكوتين، الكافين (كالقهوة والشاي) والكحوليات . . . وغيرها.

5- **إصابة أو تلف (طبيعي وراثي أو علاجي)** في الجسم تحت السريري أو النخامية أو ما يربط بينهما يؤدي إلى ظهور أعراض مرضية كالسكري الكاذب (DI).

6- **الإفراز المفرط لهرمون ADH:** ينجم عنه ظهور أعراض تسمى "بالإفراز غير الاعتيادي لهرمون ADH Syndrome of inappropriate "ADH Secretion "SIADHS" وذلك بسبب إصابة الجسم (خاصة الرئتين والدماغ) بأنواع محددة من السرطانات (Bronchogenic tumors) ومن أعراض هذا المرض زيادة حجم السوائل في الوسط الخارجي للخلايا وانخفاض تركيز الصوديوم فيها.

ثانيا: هرمون الاوكسيتوسين Oxytocin

يطلق عليه بالهرمون المسرع للولادة يفرز من أنوية عصبية متخصصة تقع بالجسم تحت السريري تسمى بالأنوية جار البطينية (Paraventricular Nuclei) وتنقل من خلال محور الخلية العصبية ويتم تخزينها داخل الفص الخلفي للنخامية إلى حين الحاجة إليه كما هو الحال في هرمون ADH.

التركيب الكيميائي:

كما في ADH، يتكون هرمون الاوكسيتوسين من 9 أحماض امينية ويسمى بالبيبتايد الثماني وذلك لوجود جزيئين من السيستيئين على المواقع 1و6. يختلف الأوكسيتوسين عن (ADH) في أن الأوكسيتوسين يحمل الحامض الأميني أيزو ليوسين (ileu) والليوسين (Leu) الفينايل الآنين (Phe) والأرجنين (Arg) على نفس الموقعين.

الوظيفة:

بالرغم من التشابه في التركيب الكيميائي بين هرمون ADH والأوكسيتوسين نجد ان وظيفة هرمون الاوكسيتوسين في الأنثى تقتصر على تقلص العضلات الملساء في الرحم والخلايا الطلائية المحيطة بالحوصلات اللبنية بالغدة الثديية. بينما في الطيور يعمل هرمون الاوكسيتوسين على انقباض الأوعية الدموية.

آلية عمل الهرمون:

يعتبر هرمون الأوكسيتوسين من الهرمونات البروتينية الذي يؤثر على الخلايا المستهدفة من خلال ارتباطه المباشر على المستقبلات الموجودة على الخلايا الطلائية بالغدة الثديية أو العضلات الملساء في الرحم من خلال تحفيزه لتكوين C-AMP ليتم تصنيع الإنزيمات اللازمة لإحداث التقلص في الانسجة الملساء للأعضاء المستهدفة.