جهاز الافراز الداخلى

Endocrine system

جهاز الإفراز الداخلى هو مجموعة من الأعضاء المتخصصة تنتج وتخزن وتفرز مواد كيميائية تعرف بالهرمونات ، أحيانا تعرف أعضاء جهاز الإفراز الداخلى بالغدد عديمة القنوات وذلك بسبب خلوها من قنوات لنقل افرازاتها إلى مناطق مختلفة من الجسم . وهى تفرز افرازاتها لتسرى مباشرة مع تيار الدم . بينما الغدد القنوية مثل الغدد اللعابية والغدد العرقية تفرز إفرازاتها إلى المساحة المستهدفة مثل تجويف الأنف أو الجلد مثلا .

العديد من خلايا الجسم تفرز مواد تؤثر على الخلايا الأخرى إما موضعيا أو في مكان بعيد نسبيا . الخلايا التى تؤدى هذه الوظيفة بشكل مبهر تسمى خلايا الإفراز الداخلى .

يساعد جهاز الإفراز الداخلى على تنظيم والمحافظة على جميع وظائف الجسم بتصنيع وإفراز الهرمونات . يشمل التأثير إلى حالات التوتر والاجهاد أو التعرض للإصابة بالجروح والنوم وامتصاص العناصر الغذائية المهضومة والطاقة اللازمة للأيض (عمليات البناء والهدم) والتوازن المائى وتوازن الالكتروليتات والتكاثر والولادة والرضاعة .... إلخ .

جهاز الإفراز الداخلى والجهاز العصبى متلازمان ويسميان معا neuroendocrine system . تسيطر المراكز العصبية في المخ على غدد الافراز الداخلى . المركز العصبى الرئيسى هو الهيبوتلاموس : ما تحت السرير البصرى hypothalamus .

كل خلايا الإفراز الداخلى تتسم بالصفات التالية :

1) بداهة . كل خلايا الإفراز الدخلى يتوقف مظهرها على طبيعة الإفراز الذى تفرزه وعلى طبيعة الخلايا التى تحتاج لهذه الإفرازات .
2) تفرز خلايا الإفراز الداخلى إفرازاتها في سائل المادة البينية بحيث يسهل

انتشارها في الدم . بناء عليه فإن خلايا الإفراز الداخلى تخلو من القنوات ولكنها تتطلب أن تكون واقعة بالقرب من الأوعية الدموية .

3) تترتب خلايا الإفراز الداخلى عموما على شكل حبال أو كتل صغيرة .

4) لتسهيل انتشار الهرمونات في الدم فإن الأوعية المصاحبة لخلايا الإفراز الداخلى لها بطانية مثقبة .

الغدد الرئيسية في جهاز الإفراز الداخلى هى :

- الغدة النخامية (Pituitary (hypophysis .
- الغدة الدرقية Thyroid gland .
- الغدد جارات الدرقية Parathyroid glznds .
- الغدة فوق الكلوية (الكظرية) Suprarenal gland .
- الغدة الصنوبرية pineal glands .
- وأجزاء من الخصية والمبايض والبنكرياس .

الغدة النخامية (Pituitary (hypophysis :

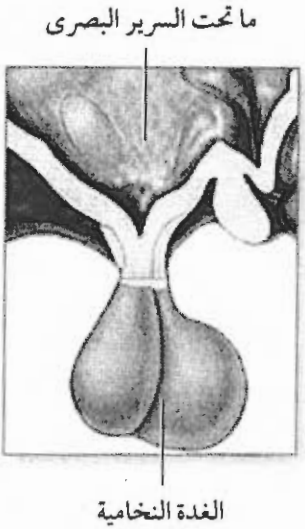
توجد متدلية من قاع المخ داخل تجويف عظمى في قاع الجمجمة ، الغدة النخامية محاطة بمحفظة من نسيج ضام رفيع . النسيج الضام المفكك بين المحفظة وغلاف العظم للعظم الأسفينى sphonoid bone يحتوى على ضفيرة كثيفة من أوردة رقيقة الجدر تحيط بكامل الغدة النخامية :

للغدة النخامية قسمان هما

1) **الجزء العصبى Neurohypophysis** : ويعرف أيضا الفص الأمامى الذى يبدو كزوائد نامية في الاتجاه إلى أسفل من أرضية الدماغ المتوسط : الجزء الخلفى من مقدم الرأس diencephalon . يتميز الجزء العصبى إلى : القمع infundibulum ، الفص العصبى Pars nervosa .

2) **الجزء اللحمى Adenohypophysis** : ويعرف أيضا بالفص الخلفى . وينشأ من سقف التجويف الأنفى ثم تنقطع صلته بالفم ، يتميز هذا الجزء إلى ثلاثة فصوص .

- الفص القاصى pars distalia .
- الفص المتوسط pars intermedia .
- الفص الأنبوبى pars tuberalia .



الفص القاصى pars distalia :

أكبر الفصوص ، يتكون من حبيبات غدية مرتبة في أحبال غير منتظمة أو كتل صغيرة ، الخلايا محاطة بالشعيرات الدموية المثقبة . يوجد في هذا الفص نوعان من الخلايا .

- **خلايا غير قابلة للاصطباغ chromophobes :**

خلايا صغيرة ، السيتوبلازم خال من الحبيبات ، النواة باهتة تقع فى مركز الخلية . كثيرا ما تترتب الخلايا في أحبال أو كتل صغيرة ، يعتقد أن هذه الخلايا

تكون رصيدا تتميز منه باقى الأنواع الأخرى عند الحاجة .

- **خلايا محبة للاصطباغ chromophils :**

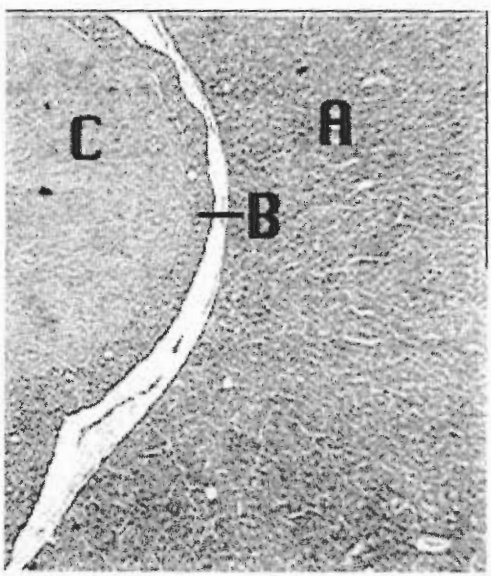
وهى إما أن تكون حمضية الاصطباغ أو قاعدية الاصطباغ . يوجد في السيتوبلام حبيبات بأحجام مختلفة قابلة للاصطباغ بالصبغات المختلفة وفقا للطبيعة الكيمائية للهرمون الذى تفرزه ، توجد هذه الخلايا عادة عند حافة الحبال الخلوية في مواجهة الشعيرات الدموية .

الفص المتوسط pars intermedia :

يوجد تجويف ضيق جدا يفصل الفص المتوسط عن الفص القاصى ، الخلايا هنا عمودية وقاعدية الاصطباغ . تترتب الخلايا على شكل حويصلات مبطنة بخلايا عمودية .

الفص الأنبوبى pars tuberalia :

يكون طوقا حول القمع ، تتجمع خلاياه لتكوين أحبال وتجمعات وحويصلات خلوية ، الخلية مكعبة تحتوى على حبيبات صغيرة وكميات من الجليكوجين .



A الفص القاصى

B الفص المتوسط

C الفص العصبى

يفرز الفص القاصى

1) هرمون النمو : growth hormone (GH) الذى يحفز تصنيع البروتين والنمو .

2) thyroid – stimulatin hormone (TSH) يحفز الغدة الدرقية لانتاج وافراز الثيروكسين

3) Adrenocorticotrophic hormone (ACTH) يحفز قشرة غدة الكظر لانتاج glucocorticoids (هرمون قشرة الكظر المؤثر على السكر) .

4) foilicle يحفز هرمون FSH .

5) هرمون Lutenizing (LH) : في الإناث يحفز التبويض وتكوين الجسم الأصفر وانتاج هرمون progesterone بواسطة الجسم الأصفر ، في الذكور ينشط الخلايا البينية بالخصية .

6) prolactin في الإناث يحفز انتاج اللبن بواسطة الغدد اللبنية المجهزة لذلك .

يفرز الفص المتوسط Melanocyte الذى يحفز MSH غير معروف تأثيره .

يخزن الفص العصبى ADH الذى يحفز الكلية على اختزان الماء ، oxy tocin الذى يحفز الانقباضات أثناء الولادة .

الغدة الدرقية thyroid :

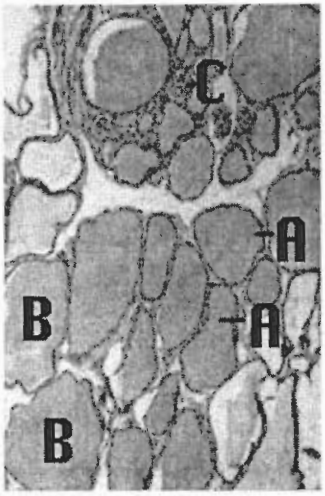
تقع الغدة الدرقية على حانبى الجزء السفلى من الحنجرة والجزء العلوى من القصبة الهوائية ، وهى تتكون من فصين رئيسين يصل بينهما برزخ مفلطح يمتد أمام القصبة الهوائية عند مستوى المسافة بين الغضروفين الثانى والرابع ، وقد يوجد فص هرمى يمتد إلى أعلى حتى مستوى الحنجرة ، يتنوع الحجم بشكل كبير ولكنها على الأغلب في حدود 2 جم أكبر قليلا في الأناث عنها في الذكور .

تحتوى الغدة على مجموعتين من الخلايا الإفراز الداخلى .

- خلايا حويصلية follicular cells تفرز هرمونات الغدة الدرقية .
- خلايا جار (بين) حويصلية parafollicular مسئولة عن إفراز هرمون

الكالسيتونين الدرقى thyro-calcitonin الذى له علاقة بتحديد مستوى أيونات الكالسيوم في الجسم .

تحاط الغدة بمحفظة من نسيج ضام تمتد منه شبكة تقسم لحمية الغدة إلى عدة فصيصيات غير منتظمة . الوحدات الوظيفية هى الخلايا الحويصلية .



في هذا القطاع تظهر كل خلية حويصلية A على شكل دائرة غير منتظمة ، الخلايا الرئيسية المحيطة بالحويصلة طلائية مكعبة عادية . هذه الحويصلات يوجد في تجويفها مادة غروية B حمضية الاصطباغ وهى عبارة عن الهرمون الدرقى المتحد بالبروتين thyroglobulin والمخزون فيها لحين خروجه إلى الدم عند الحاجة . يوجد بين الحويصلات الخلايا جار الحويصلية C .

هرمونات الغدة الدرقية

1) الثيروكسين thyroxin : التحكم في التنفس الخلوى ويحفز النمو
2) الكالسيتونين cacitonin : يحفز ترسيب الكالسيوم في العظام

الغدد جار الدرقية parathyroid glands :

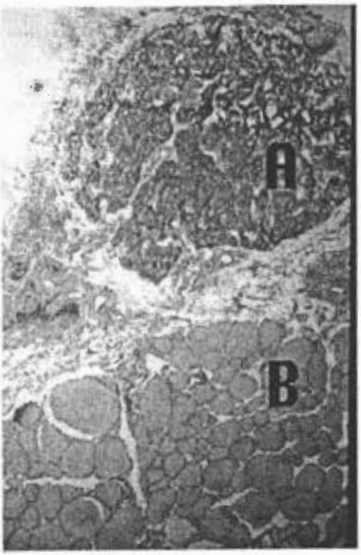
يوجد زوج من الغدد جار الدرقية ملاصقا للسطح الظهرى لكل فص من فصى الغدد الدرقية .

وهى غدد محاطة بنسيج ضام رفيع ، تمتد منه أغشية لتكوين فصوص فقيرة التكوين . يوجد نوعان من الخلايا :

- **الخلايا الرئيسية principal cells :**

عديدة ، مسئولة عن إفراز PTH صغيرة ، باهتة الاصطباغ ، السيتوبلازم حمضى الاصطباغ قليلا والنواة مركزية .

- **الخلايا حمضية الاصطباغ oxyphil** : الوظيفة غير معروفة على وجه الدقة . توجد منفردة أو في عناقيد ، كبيرة ، السيتوبلازم حمضية الاصطباغ .



بسبب أن الغدد جار كلوية A مدفونة في نسيج الدرقية ، لذا فكثيرا ما تظهر في القطاعات بصحبة نسيج للدرقية . الخلايا الرئيسية المكونة لنسيج الغدد جارات الدرقية تكون أصغر وتصطبغ بلون أغمق .

هرمونات الغدد جارات الدرقية :

1) PTH يقدم دعما لزيادة تركيز أيون الكالسيوم في الدم ، ويحفز الكلية على إعادة امتصاص الكالسيوم .

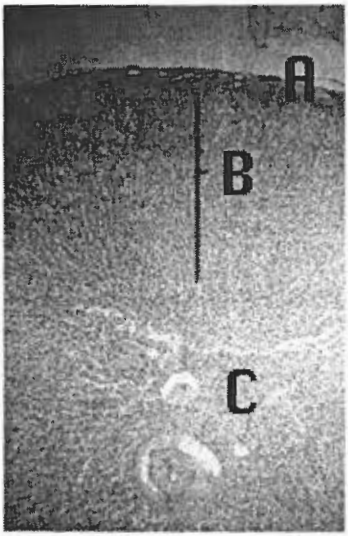
الغدد فوق الكلوية suprarenal gland :

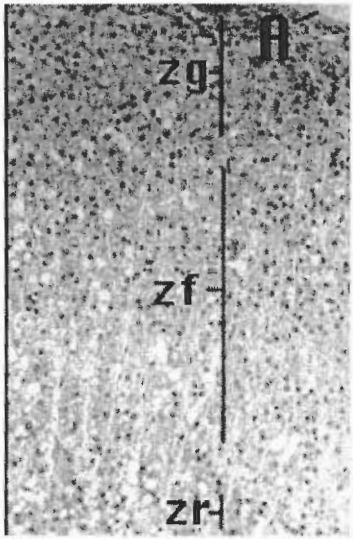
توجد واحدة من هذه الغدد أعلى الكلية إلى الأمام منها قليلا . مثلثة الشكل ، محاطة بغشاء سميك من نسيج ضام .

تتكون من جزئين مختلفين :

- القشرة تشغل حوالى 90% من سمك الغدة . وتتكون القشرة من ثلاثة طبقات غير منفصلة تماما عن بعضها وهى :

1) الطبقة الجمعية zona glomerulosa
2) الطبقة الحزمية Zona fasciculata .
3) الطبقة الشبكية Zona reticularis .





في القوة الصغرى (يسار) تكون المحفظة A والقشرة B واللب C ظاهرة .

في القوى الكبرى (يمين) تظهر أقسام القشرة الطبقة الجمعية (zg) zona glomerulosa خلايا عنقودية صغيرة تفرز aldosteroneالطبقة الحزمية (zf) Zona fasciculate الخلايا مرتبة في أعمدة أو شرائط تفرز cortisol الطبقة الشبكية (zr) Zona reticularis غير مرتبة نسبيا .

الطبقة الجمعية zona glomerulosa :

الخلايا مرتبة في عناقيد بيضاوية ، تمثل حوالى 15% من سمك القشرة ، الخلايا حزمية أو عمودية ، النواة داكنة الصبغ . تفرز المنيرالوكورتيكويد .

Mineralocorticoid الذى ينظم كميات الأملاح المعدنية في الجسم ، ينقل بواسطة بروتين حامل خاص ليسرى مع تيار الدم ، يؤثر في الكلية والمعدة والغدد اللعابية ، هام في تنظيم ضغط الدم .

الطبقة الحزمية Zona fasciculata :

ترتب الخلايا في أحبال طويلة مستقيمة يفصل بينها شعيرات دموية جيبية ، لها مظهر حوصلى ، خلايا على الأغلب ثنائية النواة ، تفرز هرمون الجلوكوكوتيكويد glucocorticoids الذى يساهم في تنظيم كمية السكر في الدم .

الطبقة الشبكية Zona reticularis :

تترتب فيها الخلايا على شكل حبال خلوية متشابكة تتخللها الشعيرات الدموية ، معظم الخلايا تحتوى على وفرة من حبيبات صبغية lipofuscin ، تقوم بإفراز هرمونات أنثوية وذكرية بكميات قليلة .

- **اللب Medulla :**

يوجد نوعان من الخلايا :

1) **الخلايا الكرومافينية Chromaffin cells :**

مجموعة من الخلايا التى تتميز بإفراز الكاتيكول أمين Catecholamine تصطبغ ببعض الصبغات الخاصة مثل أملاح الكروم يوجد نوعان من الخلايات الكرومافينية .

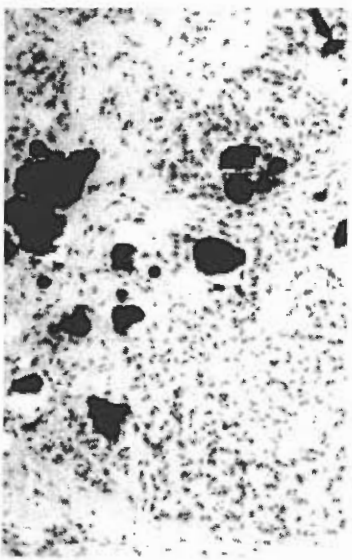
☒ نوع يقوم بإفرازالابنفرين Epinephrin .

☒ نوع يقوم بإفراز النورابينفرين Nerepinephrin .

2) **الخلايا العصبية :**

هى خلايا عصبية متعددة الأقطاب لها نفس تركيب الخلية العصبية العادية .

الغدة الصنوبرية Pineal gland :



تظهر تحت المجهر كحبيبات الرمل أو بقع الحبر تنمو بصفة مستمرة ، لذا فإنها أكبر حجما في البالغين عنها في الصغار

تتصل الغدة الصنوبرية البطين الرابع للمخ بواسطة جزء رفيع ، تحاط الخلية بمحفظة ليفية تخرج منها الألياف لتخلل الحشو الخلوى وهو يتكون من نوعين من الخلايا .

1) **الخلايا الصنوبرية pinealocytes :**

خلايا مخروطية الشكل ذات تفرعات كثيرة وهى خلايا تشبه الخلايا الطلائية في أنها تتشابك مع بعضها بارتباطات التحامية والتصاقية . تنتهى بعض تفرعات الخلايا بانتفاخات صغيرة بالقرب من الأوعية الدموية .

2) **الخلايا الغرائية العصبية Neuroglial cells :**

خلايا نجمية بعضها من النوع الأكول الصغير phagocytic microglia .

هرمونات الغدة الصنوبرية :

Milatonin يفرز بكميات كبيرة أثناء الليل .