الجهاز الابرازي Exreatory System

ان الوظيفة الاساسية للجهاز الابرازي هو للحفاظ على الثبات النسبي للبيئة الداخلية لانسجة الجسم .ومن بين عمليات التنظيم هي التخلص من الفضلات النترويجية التي تنتج عن تكسر البروتينات و السيطرة على التركيب الايوني للدم.
ان من اهم اعراض الابراز هي انابيب مالبيجي ، والتي تعمل مع الارتباط مع القناة الخلفية ، اعضاء اخرى مثل النفروسايت ، الاجسام الدهنية ،و بعض الغدد الراسية.

انابيب مالبيجي Malphigain tubules

اكتشف لاول مرة من قبل عالم التشريح الايطالي مالبيجي ، وهذه موجودة في كل الحشرات وهي تراكيب طويلة ،نحيفة ، مسدودة الاطراف ،تسبح و بحرية داخل التجويف الجسمي داخل الدم تفتح من الطرف القريب في الامعاء الخلفية

ويعتقد بأنها اساسا ناشئة من Ectodermal ، الا ان البعض الاخر يعتقد بأنها ناشئة من مناطق خلوية غير متميزة واقعةما بين الامعاء الوسطى والخلفية في الطرف عادة حرة . الا ان البعض الاخر ملاصق للامعاء الخلفية .ربما تحمل الانابيب ضد المستقيم في كيس اسطواني ذو غشاء رقيق .
ان الجزء الخارجي لانابيب مالبيجي تكون غنية بشبكة من القصبات الرفيعة .وان تفرعاتها الكبيرة تستخدم لوضع تلك الاعضاء في مكانها .ان عدد انابيب مالبيجي تختلف الا انها تكون ثابتة ضمن الرتبة .فهي تكون اثنان او مضاعفاتها .الاانه بعض الاستثناءات قد تحدث هي خمسة . وقد تكون انابيب مالبيجي متمثلة بشكل حليمات . في ذات الذنب القافز و في المن قد تكون معدومة . وقد تتجمع انابيب مالبيجي في اطرافها لتكون ما يشبه المثانة تفتح عند الامعاء .
عند فحص انابيب مالبيجي بمقطع عرضي . فأنها تبين أنها مركبة من حوالي 8,3 خلايا طلائية كبيرة .ذات حجم غير ثابت و ذات نواة كبيرة وقد تكبر في الحجم اثناء التطور . الى ان تصبح خلية عملاقة قد تحوي على مجموعة من الانوية . ان جدار هذه الخلايا عندما ملاصقة لجدار الانبوب فأنها تكون حاوية على Microill . اما الجدار المعاكس فأنه يحتوي عاى طيات دقيقة جدا توجد داخل الخلية مايتوكوندريا ، اجسام كولجي .

فسلجة الاخراج Excreatory Physiology

ان انابيب مالبيجي تقوم بطرد المواد النترويجنية الضارة المتخلفة عن هضم البروتينات على صورة بول " الذي يحتوي على حامض البوليك " أو اليوريك أو احد املاحه على الامونيوم الصوديوم او البوتاسيوم .

وان هذه المواد تكون غير ذائبة في الماء تحوي على نسبة من النتروجين . بعض الحشرات قد تطرح المواد النتروجية بكميات قليلة .وقد تختلف عند الانسلاخ او تغير الغذاء .
ان اليوريك يتكون داخل الخلايا نتيجة لعمليات التمثيل الغذائي للبروتينات ثم ينقل الى الدم فتمتصه انابيب مالبيجي في حالة محلول مائي الى فراغاتها الداخلية تتم في دورة مائية في وجود بعض الاملاح القاعدية للصوديوم و البوتاسيوم . تتحدد هذه الاملاح بوجود الماء مع حامض اليوريك الوارد الى الدم .تتكون يورات الصوديوم التي تنقل الى تجويف انابيب مالبيجي عن طريق الخلايا .

الاجسام الدهنية Fat body

ان الجسم الدهني في الحشرات يحتوي على مجموعة من الخلايا ذات ارتباط رخو داخل كيس غشائي معلقة بصورة طليقة في التجويف الجسمي . و لذلك فهي تكون مغمورة في الدم. وان الخلايا تترتب بصورة عشوائية.ولكن الترتيب نسبيا ثابتا ضمن النوع الواحد هذه الخلايا تكون دائرية او متعددة الاضلاع تسمى (ترونوسايت) والتي ذات فجوات على انواع مختلفة .

وان مجموعة هذه الخلايا قد ترى بلون ابيض ، اصفر ، او برتقالي او مخضرة وعادة السايتوبلازم يحتوي على الاندوبلازم الشبكي .

في الحشرات ذات التغذية الجيدة فأن الدهون تتكون وتخزن .

اما البروتينات فأنها تخزن على شكل حبيبات .

ان الاجسام الدهنية تشبه الى حد كبير الكبد في الفقريات فهي تصنع وتخزن الدهن والبروتينات والكلايكوجين .

ان نشوء الاجسام الدهنية تنتشر في التجويف الجسمي بمكانين هما :

الاولى تحت الجلد والتي تسمى الطبقات السطحية Paratial والثانية حول القناة الهضمية Viscera l .

ان الخلايا المكونة للجسم الدهني تكون مستديرة ذات سايتوبلازم خالية من الفجوات . ولكن مع تقدم العمر تنشأ الفجوات التي تكون ممتلئة بحبيبات دهنية او نقط زيتية او تأخذ شكلا غير منتظم وكذلك تصبح النواة عصوية او شريطية من هذا نرى ان الاجسام الدهنية قد قامت بوظيفية تخزينية .

الا انه لوحظ ان الاجسام الدهنية تقوم بوظيفة ابرازية ايضا . حيث لوحظ في بعض اليرقات بأن هناك خلايا تحوي على رواسب من اليورات .وتعرف تلك الخلايا بالخلايا اليوارتية(vrate cell) . وهي تعمل كصفة تخزينية الى حين ان تستعيد حصبلاتها اثناء التحول الى عذراء .وهذا ما يظهر في الحشرات الكبيرة حتى تلك التي تمتلك انابيب مالبيجي ولكنها لاتستفيد الا كمية قليلة من حامض اليوريك وقد قيل ان الجسم الدهني يقوم في بعض الحشرات بمهاجمة الانسجة المنحلة اثناء التحول في اليرقات والحوريات لكي تحل محلها اجهزة الحشرات الكاملة.

خلايا النفروسايت Nepherocytes

او الخلايا حول القلبية Pericardial cells قد توجد بصورة منفردة او مجاميع موجـودة في اماكن مختلفـة مـن الجسـم . وقـد تكـون كبـيرة " في يرقـات ثنائيـة الاجنحـة " او صـغيرة ومتعددة وقد تكون حاوية على عدد من الانوية . الا انها عادة موجودة على سطح القلب . او قد توجد على الغدد اللعابية والمريء .

ان النفروسايت تمر بدورة تطور . وقد يعتقد البعض في انها تلعب دورا في تكوين البروتينات والدهون البروتينية .

ان الخاصية الرئيسية للنفروسايت هي انها قادرة على تكديس صبغة الكارمين النشادرية عندما تحقن الاخيرة في التجويف الدموي . وكذلك في تنظيم ضربات القلب .

الجدار الخارجي Cuticle

قد يلعب جدار الجسم في تخزين المواد المتخلفة من التمثيل الغذائي مثل املاح اليورات " Urates " .

الخلايا النبيذيه او الابتوسايت Oenocytes

هي خلايا غالبا ما تكون كبيرة اكثر من 100,000 في القطر . بشكل مجـاميع وقـد سجلت في عدد من رتب الحشرات . تنشأ من طبقة اكتوديرمية عادة بالقرب من الفتحات التنفسية البطنية . وفي بعض الاوقات تبقى ملازمة للخلايا الاكتوديرميـة . ولكنها في اوقات اخرى تراها مرتفعة في التجويـف الجسـمي عـادة تكـون ذات لون رمادي ، احمر او اخضر حتى عديمة اللـون وقـد تنشـأ بسرعة اثنـاء التطـور الجنيني .

ان دراسة التركيب الداخلي وكيميائية الخلية قد تمت في عدد كبير من الانواع وعرفت بأن السايتوبلازم يحتوي على اندوبلازم شبكي . وربما فأن الغشاء البلازمي ذات طيات يحتوي على اجسام كولجي ، مايتوكوندريا .

لقد وجدت بأنها تصنع البروتينات RNA وكذلك تعيد الاندوبلازم الشبكي .