بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة في علم الأنسجة

تأليف

ديفيد هـ. كورماك

أستاذ مشارك، شعبة الأنسجة كلية الطب

جامعة تورنتو (كندا)

ترجمـــــة

الدكتور التهامي محمد عبدالمجيد

أستاذ علم الأنسجة والأجنة، كلية الزراعة والطب البيطري

جامعة الملك سعود فرع القصيم

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ح جامعة الملك سعود، ١٤٢٠هـ (٢٠٠٠م)

هذه ترجمة عربية مصرح بها لكتاب:

Introduction to Histology, by:

David H. Cormack

Copyright © 1984, by J. B. Lippincatt Company

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

كورماك ، ديفيد هـ.

مقدمة في علم الأنسجة/ترجمة التهامي محمدعبدالمحيد-الرياض.

٨٠٩ ص، ١٧×٢٤ سم

ردمك: ٧-٠٥٣-٣٧-٩٩٦٠

١ علم الأنسجة أ - عبدالمحيد ،التهامي محمد (مترجم).

ب - العنوان

ديوي ٠١٨ ,٦١١ ٢٠/٣٥١٥

رقم الإيداع: ٢٠/٣٥١٥

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس العلمي على نشره. بعد اطلاعه على تقارير المحكمين - في اجتماعه الثالث والعشرين للعام الدراسي ١٤١٥/١٤١٦هـ المعقود بتاريخ ١٤١٦/١/١٣هـ الموافق ١٩٩٥/٦/١١م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٠هـ

مقدمة المترجم

تفتقر المكتبة العربية إلى الكتب الدراسية العربية في مجال العلوم الطبية الأساسية. ويقع على المتخصصين في تلك العلوم عبء توفير قدر هائل من المعلومات المتصلة بتلك العلوم باللغة العربية للطلاب الدارسين لفروع العلوم الطبية المختلفة في المؤسسات التعليمية التي تتخذ اللغة العربية لغة للتعليم وذلك بترجمة وتأليف الكتب الدراسية باللغة العربية. ولقد آثرت ترجمة هذا الكتاب من بين مجموعة من الكتب الدراسية في مجال علم الأنسجة لأنه يركّز على الأساسيات ويوفر للطالب رؤية شاملة للمادة، وهذا ما يفتقده كثير من الطلاب عند مطالعة بعض الكتب الدراسية. وكما أشار المؤلف في مقدمته فإن هذا الكتاب قد صيغ بإيجاز ليوفر على الطلاب كثيرا من وقت الدراسة، كذلك فإنه قد صيغ بطريقة مبتكرة تثير الفضول والرغبة لدى الطالب، وتسهل عملية التعلم. ويتميز هذا الكتاب بأن كل فصل من فصوله يستهل بأهداف ترشد الطالب إلى ما يجب تعلمه، كما أن كل فصل من فصوله ينتهي بخلاصة شاملة لمواضيعه الرئيسة تساعد الطالب على مراجعة الدرس. كذلك فإن الكتاب يحتوي عددا كبيرا من الرسوم والصور التوضيحية الممتازة والتي - كما يعلم أساتذة علم الأنسجة - تكون في معظم الأحوال أبلغ من الكلمات في شرح التراكيب النسيجية المختلفة. ويتميز الكتاب أيضا بإبراز الصلة الوثيقة بين الجانب السريري (العيادي) والمناحي المختلفة لعلم الأنسجة، وذلك أساسي لطلاب الطب.

لقد اتبعت في ترجمة هذا الكتاب المصطلحات الواردة في المعجم الطبي الموحد، وهو ثمرة جهد عظيم مشترك لاتحاد الأطباء العرب والمنظمة العربية للتربية والثقافة

والعلوم، وشارك في إعداده عدد كبير من أساتذة المقررات الطبية المختلفة وأساتذة اللغة العربية. ويعد المعجم خطوة حقيقة على درب توحيد المصطلحات الطبية العربية. وتتجلى أهمية توحيد المصطلحات الطبية في المؤسسات التعليمية الطبية العربية حيث يتعامل أساتذة المقررات الدراسية المختلفة مع المصطلحات نفسها، ولا يغيب على القارىء سلبيات إرباك الطالب بمصطلحات مختلفة تشير إلى الشيء نفسه.

وفي الختام أتوجه بالشكر إلى مركز الترجمة بجامعة الملك سعود لإتاحة الفرصة لي لترجمة هذا الكتاب وأشكر في ذلك الصدد، أيضا، زملائي بالقسم وفي مقدمتهم رئيس القسم وعميد الكلية الدكتور أحمد الرقيبة.

المؤلـــــف

مقدمة المؤلف

أضحي الوقت المتاح لمواد العلوم الأساسية مثل علم الأنسجة ضمن مناهج العلوم الطبية والصحية نفيسًا للغاية لتراكم كم هائل من المعلومات المتصلة بعلوم الحياة المختلفة. ونتيجة لذلك، كثر عدد الذين يؤيدون انتقاء ما يمثل جوهر هذه المادة، لاعتقادهم أن مثل هذه المادة المنتقاة تعبر تعبيرًا واقعيًا عما يستطيع الطالب استيعابه خلال فترة زمنية وجيزة. وبالرغم من ذلك، فمن البديهي أنه إذا لم يُدْرَس علم الأنسجة ضمن الإطار العام لمواد العلوم الأساسية الأخرى فإن الطالب سيستظهر كمًا هائلاً من الحقائق غير المرتبطة دون أن يدرك صلتها الوثيقة ببقية المنهج. وإضافة لذلك، فإن تدريس حقائق مكثفة للغاية وغير مرتبطة ببعضها أمر مربك، ويؤدي حتمًا إلى الفشل في إيجاد رغبة جادة في الموضوع، وأسوأ من ذلك أنه لا يمكن الطالب من إدراك العمليات التشغيلية داخل الجسم. إن أحد الأغراض الأساسية لهذا الكتاب هو سد الفجوة بين الواجب دراسته والأسباب التي توجب تلك الدراسة. إن "مقدمة في علم الأنسجة" لا يدعي تلخيص كل ما يجب معرفته في هذه المادة ولكنه، عوضًا عن ذلك، يسعى إلى تقديم أساس متين يمكن أن يبنى عليه فهم عميق لعلم الأنسجة المعاصر. وعندما تكون هنالك حاجة لمعلومات أكثر أو مراجع إضافية في الموضوع فيمكن العثور عليها في كتاب "علم الأنسجة **Histology**" لمؤلفيه أ. و. هام و د. هـ. كورماك (فلادلفيا، ج. ب. ليبنكيوت، ١٩٧٩م)؛ فهو كتاب أشمل ويأخذ في الحسبان قدرًا أكبر من شعب هذه المادة ويتعامل معها بكثير من التفصيل. وكذلك نجد في نهاية هذا الكتاب مراجع مفيدة منتقاة نأمل أن تشجع الطالب إلى مزيد من المطالعة.

لقد برز كتاب "مقدمة في علم الأنسجة" إلى الوجود نتيجة الحاجة الماسة إلى كتاب أقل تفصيلاً يلائم المقررات المختصرة أو التمهيدية، وبما أن هذا الكتاب يركّز على الأساسيات فمن المرجح أن يوفر للطالب رؤية شاملة للمادة، وهذا ما يفتقده كثير من الطلاب عند مطالعة كتاب أشمل وجب عليهم هضم محتوياته واستيعابها في فترة زمنية وجيزة. لقد صيغ هذا الكتاب بإيجاز ليوفر على الطلاب كثير من وقت الدراسة، كذلك فإنه يضم بين دفتيه أفكارًا مبتكرة لإثارة الفضول والرغبة لدى الطالب، وتسهيل عملية التعلم. ويستهل كل فصل في هذا الكتاب بأهداف مختصرة انتقيت بواقعية لإرشاد الطالب إلى ما يجب تعلمه، وبالتالي، فإن اطلاع الطالب مبدئيًا على تلك الأهداف سيزوده بعرض مسبق سريع لما يتوقع استيعابه عند مطالعة الفصل. كما أن كل فصل من فصول الكتاب ينتهي بخلاصة شاملة لمواضيعه الرئيسة، وهذا مما يساعد على مراجعة الدرس. لقد أُلقي الضوء بطريقة مميزة في كل أجزاء هذا الكتاب على الصلة الوثيقة بين الجانب السريري (العيادي) والمناحي المختلفة لعلم الأنسجة، وتم استعمال حروف الطباعة الدقيقة للإشارة إلى المعلومات التي تُقدّم، عادة، بشيء من العمق في مقررات أخرى أو تلك التي قد تذهب إلى أبعد مما يستظهر بسهولة في ذاكرة الطالب المتلقي لمقرر مختصر في علم الأنسجة. ولكن لا يجب، حتى على أولئك الذين يتلقون مقررًا ابتدائيا، أن يتجاهلوا كليًا مثل تلك الفقرات وإلا فسوف يفتقدون الإدراك بالأهمية الطبية للمادة كما سيفتقدون ملخصات مفيدة عديدة. ويجب الانتباه إلى الأنواع المختلفة من الإيضاحات (الرسوم والصور التوضيحية) وكثير منها صور، لأن مثل هذه الإيضاحات تكون في معظم الأحوال أبلغ من الكلمات في شرح الأشياء، ولقد جُهِّزت أربع لوحات ملونة خصيصًا لهذا الكتاب.

إن علم الأنسجة مادة أخاذة لأنه يربط مواد العلوم الأساسية الأخرى، مثل بيولوجيا الخلية وعلم وظائف الأعضاء وعلم التشريح العياني والكيمياء الحيوية، بمواد تطبيقية مثل علم الدم وعلم الأمراض وعلم المناعة. وهكذا، يمثل علم الأنسجة أرضية مشتركة مفيدة ينبثق عنه فهم متكامل لبنية النسيج ووظيفته.

المؤلف

شكر وتقدير

إن "مقدمة في علم الأنسجة" نتاج مناقشات مع الناشرين والزملاء الذين يدرِّسون العلوم الطبية الجامعية ومقررات العلوم الصحية الرديفة الذين يدركون الحاجة إلى كتاب دراسي في علم الأنسجة يلائم تلك المناهج كلها. وأقدم شكري الجزيل لزملائي بشعبتي علم الأنسجة والتشريح العياني بقسم التشريح في جامعة تورنتو الذين شجعوني وقدموا لي النصح السديد والاقتراحات المفيدة والنقد، وأخص بالشكر ارثر هام وشركة ج.ب. ليبنيكوت اللذين وضعا تحت تصرفي نخبة واسعة من إيضاحات كتاب علم الأنسجة، الطبعة الثامنة، لمؤلفيه ا.و.هام ود.هـ. كورماك.

إنه لمن نافلة القول أن الكتب الدراسية لا تنشأ عن فراغ فمحتوياتها ليست إلا تجسيداً لأفكار عدد هائل من الأشخاص المجتهدين ونتائج بحوثهم، وهي تمثل الناتج الكلي لساعات لا تحصى من البحوث المضنية، فلا يجب على أي طالب أن يتلهف إلى "تعلم الحقائق وحدها" ويغفل عن الكدح والتفاني والتفكير البارع لأولئك الذين صنعوا المعرفة الحالية.

إنّ كثيراً من الرسومات الممتازة المبتكرة في هذا الكتاب من عمل دورثي اروين من خدمات الوسائل التعليمية بكلية الطب في جامعة تورنتو، وبعضها من عمل انجيلا كلير، وكان العمل مع هاتين الفنانتين الموهوبتين في تأسيس أفكار إبداعية جديدة مفيدا وجالبا للسرور. إن الصور الضوئية الجديدة ذات المستوى الرفيع إنما تعكس المهارة التصويرية والتجهيزية لبروس سميث والقدرة الفائقة لمايك وازمان في معالجة الألوان

والطبع ، وان الجهود المثمرة والمقدرة جدا لكل هؤلاء الأشخاص الموهوبين الجادّين قد أضافت الكثير لتعزيز فائدة هذا الكتاب ومنزلته.

أقدم شكري الخاص لكل من ساهم إسهاما مباشرا أو غير مباشر في توفير الإيضاحات لهذا الكتاب وأخص بالشكر دكتور ج. ستيرجس للإيضاحات العديدة الممتازة وكذلك أعضاء قسم علم الأمراض بمستشفى سانت مايكل بتورنتو الذين شاركوا بصور مجهرية إلكترونية رائعة. وأقدم كلمة شكر خاصة إلى د. ماكومب الذي نسق بمهارة متطلباتي الكثيرة من الصور الضوئية ، وأعبر عن شكري لكل المذكورين في القائمة التالية والذين أسهموا ببعض الإيضاحات ، وأقدم شكري الجزيل أيضاً ، إلى جون ماكنزى والبقية الذين سارعوا في نسخ مصادر الإيضاحات على الآلة الكاتبة بإتقان.

إنني مدين جداً لزميليّ ارثر هام وهارى ويتكر لأنني استعملت عديداً من الإيضاحات القيمة من كتابنا الدراسي ، علم الأنسجة ، في هيئتها الأصلية أو بعد تعديلها. ولقد وضعا هذه الإيضاحات تحت تصرفي. والشكر موصول لدكتور شارلس ليبلوند وزملائه من جامعة ماكجيل McGill لتوفير عديد من الإيضاحات. وأود أن أعبر عن عرفاني باستعمال إيضاحات من المصادر التالية :

شكل (١,١٧) سوني وجوتليب والكاليني ، المجهرية الإلكترونية الماسحة ٣ : ٢٦٣ ، ١٩٨٠م.

شكل (٢,٢) مياكي وستاينر ، علم الأمراض الجزيئي التجريبي ٤ : ٥٢٥ ، ١٩٦٥م.

شكل (٢,٢أ) ، الإطار ، في كالينين.

شكل (٢,٥أ) دي أوزمند وس ميللر.

شكل (٢,٥ب) س ستانر وجي تل مجلة الكيمياء الحيوية والفيزياء الحيوية ٣٧ : ٤٠٦ ، ١٩٦٠م.

شكل (٢,٧) ميلر و وبيتي ب مجلة العلوم ١٦٤ : ٩٥٥ ، ١٩٦٩م.

شكل (٢,٨) بإذن ل جونارد.

شكل (٢,١٠أ) بإذن من واسمان وألنين في.

شكل (٢,١٢أ) بإذن ي كليرمونت وس ليبلوند.

شكل (٢,١٢ ب) تحديد البروتينات المناعية المتألقة المرتبطة بالنبيبات الدقيقة في الكائن الحي. من كتاب النبيبات الدقيقة والخيوط الدقيقة تأليف دي ربراباندر وم دماي للناشر السفير الطبي الحيوي ص ١٧٥ ، ١٩٨٠م.

شكل (٢,١٣): ١٩٧٠م أي ج دبرو كتاب دنا والصبغيات نيويورك : هولت.

شكلا(٢,١٤ و ٢,١٦) سي فورد.

شكل (٢,١٩): ل مور وم بار مجلة لانست ٢ : ٥٧ ، ١٩٥٥م.

شكل (٣,١): م وينستوك.

شكل (٣,٣): بإذن أي ايتو.

شكل (٣,٤): اي ج امبروس وه د كورماك.

شكل (٣,٥)، م وينستوك.

شكل (٣,٦أ) ازكويل.

شكل (٣,٦): إ يامادا.

شكل (٣,٩): ر كاردل سجلات التشريح ١٨٠ : ٣٠٩، ١٩٧٤م.

شكل (٣,١٣): أ ر هاند.

شكل (٣,١٥) بإذن س نوباجارونسري وج سيمون.

شكل (٣,١٧): د س فريند وم ج فاركوهار.

شكل (٣,١٨أ): بإذن إ اورفاث ك كوفاكس.

شكل(٣,١٩) بإذن من ج أ كوناللي.

شكل(٣,٢٠أ) إ هورفاث وك كوفاكس ود ماكومب.

شكل(٣,٢٠ب) : في كالنينس.

شكل(٣,٢١) بإذن ج سترجس.

شكل(٣,٢١) بإذن ج سترجس.

شكل (٣,٢٤ أ): ج سترجس.
شكل (٣,٢٥): ج سترجس وت تيرنر.
شكل(٣,٢٦): في كالنينس.
شكل (٣,٢٧): ج كوناللي وفي كالنينس أي باربر.
شكل (٣,٢٨): بإذن . د موراي و أ بتواي.
شكل (٤,٥): بإذن ج سترجس.
شكل (٤,٩ب): هل ول ستاهلن مجلة بيولوجيا الخلية ، ٦٨ : ٦٨٨. ١٩٧٦
شكل (٤,١٠): إ هوفارت ود موراي.
شكل (٤,١١): بإذن في كالنينس.
شكل (٤,١٦): بإذن في كالنينس.
شكل (٥,٣): بإذن Y.Clermont.
شكل (٥,٦): بإذن في كالنينس.
شكل (٥,١٠ ب): بإذن أ هواتسون و ج الميدا.
شكل (٥,١٠ج): بإذن هـ وارشاوسكي
شكل (٥,١١) : بإذن في كالنينس
شكل (٥,١٦): ج هاي و أ ياماشيتا و موريس.
شكل (٦,٢ و ٦,٣) م بسيس.
شكل (٦,٩)، هـ ز موفات.
شكل (٧,١٠): بإذن هـ ز موفات.
شكل (٧,٦): بإذن في كالنينس.
شكل (٨,١٢): م هولتروب وج كنج وكلن.
شكل (٨,١٧): أ و هان وج بون .
شكلا (٨,٢٠و ٨,٢٢) بإذن م وينستوك.
شكل(٢٤ ,٨) بإذن س ليبولند

شكل (٨,٢٦) أ هام وو هاريس.
شكل (٨,٢٩) بإذن سالتر و أ بوجوش.
شكل (٩,٢) بإذن إ برترام.
شكل (٩,٥) إ فيلجر: المخ والحبل الشوكيز فلادلفيا ج ب ليبنيكوت ص ٩٢٥
شكلا (٦, ٩) و (٨, ٩): إ برترام ومور.
شكل (١٠, ٩): بإذن س ب ليبلوند.
شكل (١١ ,٩): م بار و ف برترام و هـ لندساي.
شكل (١٢ ,٩): بإذن س ليبلوند.
شكل (١٤ ,٩): بإذن د جونز.
شكل (١٧ ,٩): بإذن س ب ليبلوند.
شكل (١٩ ,٩): بإذن لينل.
شكل (٢٥ , ٩أ): أ بإذن ج بيلباو و س بريجز.
شكل (٢٥ , ٩ب): بإذنم نجاي و أ هواتسن.
شكل (٢٧ , ٩): بإذن ج بيلباو و س بريجز.
شكل (٢ , ١٠): بإذن إ شولتز وس ليبلوند.
شكل (٣ , ١٠): بإذن إ شولتز.
شكل (٨ ,١٠) : بإذن أ سيما.
شكل (٩ ,١٠): بإذن س ليبلوند.
شكل (١٠ ,١٠) : بإذن هـ هكسلي.
شكل (١٣ ,١٠): بإذن أ سبيرو.
شكل (١٥ ,١٠): و بلووم و د فوسيت.
شكل (١٨ ,١٠) : ف فاي و س ديليس.
شكل (١٠ , ١١أ): بإذن هـ موفات.
شكل (١٢ ,١١): د فوسيت.

شكل (١٣ ,١١ب) : ي ريان و ج ريان ود سميث و هـ وينكلر.
شكل (١٤ ,١١): اعيد رسمه من رسم لـ ب زويفاك.
شكل (١٥ ,١١) : بإذن م وينستوك.
شكل (٥ , ١٢ب): بإذن شالفارديان.
شكل (١٠ ,١٢) : س ليبلوند.
الأشكال (١٣,١) و ١٣,٢ ب و ١٣,٧ : بإذن س ليبلوند.
شكل(١٣,٨): عدل بإذن من ك مور.
شكل(١٣,١٠): بإذن س ليبلوند.
شكل(١٣,١١): بإذن س ايتو و ر وينجستر و د فوست.
شكل(١٣,١٤): بإذن س ليبلوند.
شكل(١٣,١٥)، ج: بإذن هـ فنج.
شكل(١٣,٢١)، أ: بإذن ميرزل وس ليبلوند.
شكل(١٣,٢٦ أ): بإذن م فيليبس و ج شتينر.
شكل(٢٨ ,١٣) : بإذن أ بلوين.
شكل (٥ ,١٤أ): بإذن ب ستيرجس.
شكل (١٢ ,١٤): بإذن إ وايبل.
شكل (٦ ,١٥أ): س تيشر.
شكل (٨ ,١٥): بإذن إ راو.
شكل (١٠ , ١٥ب): اعيد رسمه من د موريسون.
شكل (١٢ ,١٥): بإذنس ليبلوند.
شكل (١٢ ,١٦): بإذن و ويلسون.
شكل (١٢ ,١٧ب): باتن علم الأجنة البشري. نيويورك: ماكجروهيل١٩٤٦.
شكلا (١٧,٥ ، ١٧,٨) معدلان بموافقة ك مور الإنسان المتطور. علم الأجنة الإكلينيكي.

شكلا ٢,٦ و٢,١٨ فيلادلفيا: سوندرز ١٩٨٢م.

شكل (١٨,٤): ي كليرمونت.

شكل(١٨,٦): بإذن ج ستيرجس.

شكل (٨ , ١٨): بإذن ي كليرمونت.

شكل (١٩, ٤): بإذن م هولينبيرج.

شكل (١٩, ٥): بإذن س نوباك. الجهاز العصبي البشري: الأسس الأولية للبيولوجيا العصبية. نيويورك ماكجروهيل ١٩٧٥..

شكل (١٩, ٦): اعيد رسمه من رسم لـ ر يونج.

شكل (١٩, ٨): اعيد رسمه من ج جرانت منهج في التشريح. بلتيمور: ويليماز وويلكنز

شكل (١٩, ٩): بإذن موني و ج لوفر.

شكل (١٩, ١٠): بإذن س ليبلوند و ي كليرمونت.

المحتويات

الصفحة

مقدمة المترجم ..... هـ
مقدمة المؤلف ..... ز
شكر وتقدير ..... ط

الفصل الأول: علم الأنسجة وطرق دراسته

تجهيز المقاطع النسيجية ٣
المجهر الضوئي ٧
دراسة المقاطع تحت المجهر ٩
الملوِّنات (الصباغات) النسيجية ١١
مظهر الخلايا في مقاطع هـ و أ ١٧
التفسير ثلاثي الأبعاد للتركيب المجهري ٢٢
التركيب الكيميائي للخلايا ٢٨
مظهر المواد الخلالية وسوائل البدن في مقاطع هـ و أ ٣٣
المجهر الإلكتروني ٣٧
خلاصة ٤٣

الفصل الثاني: نواة الخلية

السمات العامة للنواة ٤٦

التركيب الدقيق للنواة ٤٩
دن ا النواة ٥٣
دور الحموض النووية في توجيه تمثيل البروتين ٥٨
النوية ٦١
دورة الخلية ٦٤
التجدد الخلوي ٦٧
الانقسام الانشطاري (الفتيلي) ٦٨
الصبغيات (الجسيمات الصبغية) ٧٥
التغييرات النووية الدالة على موت الخلية ٨٣
خلاصة ٨٥

الفصل الثالث: هَيُولَي (سيتوبلازم) الخلية

غشاء الخلية ٩٤
المتقدرات (الحبيبات الخيطية) ٩٩
الجسيمات الريبوزية ١٠٢
الشبكة الهيولية الداخلية الخشنة ١٠٥
جهاز جولجي ١٠٩
الحويصلات (الحبيبات) الإفرازية ١١٦
الجسيمات الحالة ١١٧
الحويصلات المكسوة ١٢٢
الشبكة الهيولية الداخلية الملساء ١٢٤
النبيبات الدقيقة ١٢٦
الأهداب والسياط ١٢٩
الخيوط (السليكات) ١٣٥

المشتملات الهيولية ١٤٠
خلاصة ١٤٣

الفصل الرابع: النسيج الطلائي

الأغشية الطلائية ١٤٨
الطلائيات البسيطة ١٥٠
الطلائيات الطبقية الكاذبة ١٥٥
الطلائيات الطبقية ١٥٦
الملتقيات الخلوية ١٥٨
التجدد الخلوي في الطلائيات ١٦٥
الغدد الطلائية ١٦٦
الغدد خارجية الإفراز ١٦٧
الغدد الصماء ١٧٤
خلاصة ١٧٧

الفصل الخامس: النسيج الضام الرخو والنسيج الدهني

ألياف النسيج الضام ١٨٣
المادة الأرضية عديمة الشكل ١٨٧
الأغشية القاعدية ١٩٠
خلايا النسيج الضام ١٩٢
الأرومات الليفية..... ١٩٤
الخلايا البطانية ١٩٧
الخلايا الحولية ١٩٩
الخلايا الشحمية والنسيج الدهني ٢٠٠

الخلايا البلازمية ٢٠٢
الخلايا (البدينة) الصارية ٢٠٥
البلعميات الكبيرة ٢٠٨
خلاصة ٢١٠

الفصل السادس: خلايا الدم

الخلايا الحمراء (الخلايا الحمر) ٢١٧
صفيحات الدم ٢٢١
الخلايا البيضاء ٢٢٤
العدلات (عديدات الأشكال) ٢٢٧
اليوزينيات (الحمضات) ٢٣١
القعدات ٢٣٢
الخلايا الليمفية ٢٣٤
الخلايا وحيدة النواة ٢٣٥
خلاصة ٢٣٦

الفصل السابع: النسيج النقيانى والنسيج الليمفي وجهاز المناعة

النسيج النقيابي ٢٤٠
الجيبيات ٢٤٢
الخلايا السدوية ٢٤٣
المراحل المبكرة في تكوين خلايا الدم ٢٤٥
مراحل التمايز الحمراوي التي يمكن التعرف عليها مجهرياً ٢٤٧
مراحل التمايز الخلوي الحبيبي التي يمكن التعرف عليها مجهرياً ٢٤٨
الخلايا النواء (ضخمة النواة) وتكوين الصفيحات ٢٥١

النسيج الليمفي (الليمفاوي) ٢٥٢
دور الخلايا الليمفية في الاستجابات المناعية ٢٥٥
التوتة (الغدة السعترية) ٢٦٠
العقيدات الليمفية ٢٦٣
العقد الليمفية ٢٦٤
الطحال ٢٧٠
خلاصة ٢٧٦

الفصل الثامن: النسيج الضام الكثيف والغضروف والعظم والمفاصل

النسيج الضام العادي الكثيف ٢٨٢
الأوتار ٢٨٣
الأربطة ٢٨٥
ارتباطات الأوتار والأربطة ٢٨٦
الغضروف ٢٨٦
الغضروف الزجاجي ٢٨٨
الغضروف الليفي ٢٩١
الغضروف المطاط ٢٩١
العظم ٢٩٣
التعظم داخل الغشاء ٢٩٨
تطور العظم المكتنز (المصمت) ٣٠٣
العظم غير الناضج والعظم الناضج ٣٠٥
الخلايا منشئة العظم ٣٠٦
الأورمات العظمية ٣٠٧
وسادة العظم ٣٠٨

الخلايا العظمية ٣٠٩
ناقضات العظم ٣٠٩
التعظم داخل الغضروف ٣١٣
نمو العظام الطويلة بعد الولادة ٣١٩
المدد الدموي للعظام الطويلة ٣٣٤
المفاصل ٣٣٨
المفاصل الزليلية ٣٣٩
المفاصل ما بين الفقرات ٣٤٥
خلاصة ٣٤٦

الفصل التاسع: النسيج العصبي والجهاز العصبي

الجهاز العصبي المركزي ٣٥٥
التنظيم العام للنسيج العصبي في الجهاز العصبي المركزي ٣٥٦
العصبونات (الخلايا العصبية) ٣٦٤
الاشتباكات ٣٦٧
الدبقيات العصبية ٣٧٠
السحايا ٣٧٤
السائل المخي الشوكي ٣٧٦
الجهاز العصبي المحيطي (الحافي) ٣٧٦
العقد العصبية ٣٧٩
الأعصاب المحيطية ٣٨٠
الجهاز العصبي الذاتي ٣٨٨
خلاصة ٣٩١

الفصل العاشر: نسيج العضل

العضل الهيكلي ٣٩٧
عنصر النسيج الضام ٣٩٧
ألياف العضل الهيكلي ٣٩٨
الإعصاب (التعصيب) الصادر ٤٠٥
النبيبات العرضية (نبيبات T) ٤٠٧
الشبكة الهيولية العضلية ٤١٠
النهايات العصبية الواردة ٤١١
العضل القلبي ٤١٤
التركيب الدقيق ٤١٦
العضل الأملس ٤١٩
التقلص في العضل الأملس ٤٢١
الإعصاب (التعصيب) الصادر ٤٢٣
النمو والتجدد ٤٢٤
خلاصة ٤٢٥

الفصل الحادي عشر: الجهاز الدوراني

الجهاز القلبي الوعائي ٤٣٠
التركيب الأساسي للجدار في أجزاء الجهاز الدوري ٤٣٢
القلب ٤٣٣
الشرايين والشرينات ٤٤١
الشعيرات ٤٤٧
الشرينات السامية والوريدات والمفاغرات الشريانية الوريدية ٤٥١
الأوردة ٤٥٥
الجهاز الليمفي ٤٥٨

الشعيرات الليمفية ٤٥٨
الأوعية الليمفية ٤٥٩
خلاصة ٤٦٠

الفصل الثاني عشر: الجهاز الإهابي

الجلد السميك ٤٦٦
الجلد الرقيق (الرفيع) ٤٧٢
الأظافر ٤٨٤
المستقبلات الحسية الجلدية ٤٨٥
خلاصة ٤٨٨

الفصل الثالث عشر: الجهاز الهضمي

التجويف الفمي واللسان ٤٩٥
الأسنان واللثة ٤٩٩
الغدد اللعابية ٥٠٤
الحنك والبلعوم ٥٠٧
بنية جدار القناة الهضمية ٥٠٨
المريء ٥١٢
المعدة ٥١٣
الأمعاء الدقيقة ٥٢٠
الأمعاء الغليظة ٥٢٧
البنكرياس ٥٣١
الكبد ٥٣٤
المرارة (كيس الصفراء) ٥٤٦

خلاصة ٥٤٧

الفصل الرابع عشر: الجهاز التنفسي

التجاويف الأنفية ٥٥٥
البلعوم الأنفي ٥٥٨
الحنجرة ٥٥٨
الرغامي (القصبة الهوائية) ٥٦٠
الشعب ٤٦١
الشعيبات ٥٦٣
الجزء التنفسي ٥٦٥
خلاصة ٥٧٢

الفصل الخامس عشر: الجهاز البولي

الكليتان ٥٧٨
الحالبان ٥٩٧
المثانة البولية ٥٩٩
الإحليل ٦٠٠
خلاصة ٦٠١

الفصل السادس عشر: الجهاز الصماوي (الصمِّي)

النخامية (النخامي) ٦٠٦
الدرقية ٦١٦
جنيبات (جارات) الدرقية ٦٢٠
الكظريات ٦٢٢
جزيرات البنكرياس ٦٢٨

الصنوبرية ٦٣١
خلاصة ٦٣١

الفصل السابع عشر: الجهاز التناسلي للأنثى

نشأة البيضة ٦٤٠
المبيضان ٦٤٥
الأنابيب الرحمية ٦٥٣
الرحم ٦٥٦
المشيمة ٦٥٨
عنق الرحم ٦٦٣
المهبل ٦٦٦
الغدد الثديية ٦٦٧
خلاصة ٦٧٢

الفصل الثامن عشر: الجهاز التناسلي للذكر

نشأة النطفة ٦٧٨
الخصيتان ٦٨٠
البربخ ٦٩٤
القنوات الناقلة ٦٩٥
الحويصلتان المنويتان ٦٩٧
الموثة (البروستات) ٦٩٨
القضيب ٦٩٩
خلاصة ٧٠٢

الفصل التاسع عشر: العين والأذن

العين ٧٠٦
القرنية ٧٠٩
القزحية ٧١٠
العدسة ٧١١
الشبكية ٧١٢
الأذن ٧١٨
القوقعة ٧٢٠
عضو كورتي ٧٢٣
الجزء الدهليزي للمتاهة الغشائية ٧٢٥
البقع ٧٢٦
الأعراف الجرابية ٧٢٧
خلاصة ٧٢٨
قراءات مختارة ٧٣١
مراجع عربية ٧٤٣
ثبت المصطلحات ٧٤٥
أولاً : عربي - إنجليزي ٧٤٥
ثانياً : إنجليزي - عربي ٧٧١
كشاف الموضوعات ٧٩٧