

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# أهم المفاهيم في الفسيولوجيا

تأليف

د. ديفيد آر بل - دكتوراه

أستاذ مشارك في الفسيولوجيا والفيزياء الحيوية  
جامعة إنديانا كلية الطب، فورت وين، إنديانا

ترجمة

أ.د. محمد بن إبراهيم السبيل

أ.د. علي بن سليمان التويجري

كلية الطب، جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب. ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية



هذه ترجمة عربية مصرح بها من مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

*Core Concepts in Physiology.* By: David R. Bell.

© 1998, Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, U.S.A.

ح) جامعة الملك سعود، ١٤٢٥هـ (٢٠٠٤م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

أريل، ديفيد

أهم المفاهيم في الفسيولوجيا. /ديفيد آريل؛ علي التويجري؛ محمد السبيل. - الرياض، ١٤٢٥هـ.

٤١٠ ص : ٢١ سم × ٢٨ سم

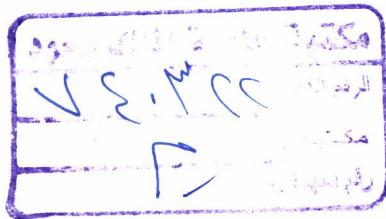
ردمك: ٧-٧٣٧-٣٧-٩٩٦٠

١- جسم الإنسان ٢- علم وظائف الأعضاء أ. التويجري، علي (مترجم) ب. السبيل، محمد

(مترجم) ج. العنوان

١٤٢٥/٣٦٥٣

ديوي ٦١٢



رقم الإيداع: ١٤٢٥/٣٦٥٣

ردمك: ٧-٧٣٧-٣٧-٩٩٦٠

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس العلمي على

نشره - بعد اطلاعه على تقارير المحكمين - في اجتماعه الخامس للعام الدراسي ١٤٢٣/١٤٢٤هـ

الذي عقد بتاريخ ١٤٢٣/٩/٥هـ الموافق ١٠/١١/٢٠٠٢م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٥هـ / ٢٠٠٤م



## مقدمة المؤلف

هناك إشارة معلقة على باب مكتبي مكتوب عليها "الشيء المهم أن تجعل الشيء المهم هو الشيء المهم" هذه العبارة القصيرة جعلتني أتذكر أنه يجب أن أضع الأولويات قبل إعطاء أي محاضرة لطلاب الطب. إن هذه العبارة قادتني إلى أن أضع أساسيات في حوالي ٢٥٠ صفحة من هذا الكتاب للإجابة على سؤالين في تعلم علم وظائف الأعضاء لطلاب الطب. ما هي احتياجات معرفة أطباء المستقبل عن وظائف الأعضاء؟ من جميع المقررات التي يجب أن يأخذها الطلاب من مقرر علم وظائف الأعضاء والذي عادة ما ينساه الطلاب بعد فترة وجيزة من نهايته، وما هي الفكرة الأساسية التي يجب على أطباء المستقبل تذكرها؟

إن الهدف الأساسي من وضع هذا الكتاب هو إعطاء عون سريع وواضح ومختصر عن الأساسيات في علم وظائف الأعضاء ومتى ما أمكن أخذ هذا الكتاب فإنه يعطى أهمية خاصة ويركز على كيف ولماذا وليس على ما هو فقط؟ كما أن الكتاب يعطي القارئ شرحا لمختلف وظائف الأعضاء المختلفة. أنني أرجو أن يكون هذا الكتاب المصدر الرئيس الأول للطلاب أو الأشخاص، وعندما يسأل الشخص نفسه عن وظائف الأعضاء وكيف تعمل هذه الأعضاء.

كانت نيتي الأولى في تأليف هذا لكتاب أن الطالب يجده متعدد الاستعمالات والأغراض فطلاب الطب يجدونه مهما في امتحانات الزمالة كما يجدونه مفيدا قبل حضور المحاضرات والندوات في علم الوظائف الأعضاء وكما يجدونه مصدرا مهما في فهم كثير من العمليات الفسيولوجيا بالإضافة إلى ذلك فإن طلاب التمريض والعلوم الطبية المساعدة سيجدون هذا الكتاب ذا فائدة. وأخيرا هذا الكتاب سوف يكون مصدرا مفيدا للأشخاص الذين يأخذون تدريبا في أحد الفروع التالية: البيولوجي الجزئية والجينات والكيمياء الحيوية والذين يجدون أنفسهم يعملون في مشكلات فسيولوجية أو ما يعرفون بأعضاء غير تقليديين في أقسام وظائف الأعضاء.

هناك أساسيات تم اتباعها في هذا الكتاب. إن الكتاب لا يقتصر على الأشخاص الأصحاء بل يشمل بعض الأمراض متى ما كان ذلك مناسباً فقد تمت إضافة بعض الحالات المرضية وقد أضيفت هذه الأمراض لإعطاء أهمية طبية للكتاب إذا أدنى أعتقد أنه حتى يتم فهم وظائف الجسم بطريقة عميقة فإنه يتطلب فحص الخلل الوظيفي الناجم عن العمليات الفسيولوجية ومقدار فهمنا لعمليات تعويض الجسم لها لخلل. لقد استعملت الرسوم بطريقة كثيرة جداً وهذه الأشكال وضعت بطريقة سهلة وتشرح ذاتها بدل من إعادة تكرارها في الكتاب ووضعت لمساعدة الطالب على فهم ما تم كتابته من مواد بطريقة ملخصة متى ما كان ذلك مناسباً كما وضعت الرسوم في نفس الصفحة التي يتحدث عنها الكاتب.

وبأخذ الاعتبار لما هو موجود في الوقت الراهن من الخطط الدراسية للطلاب كلية الطل في الولايات المتحدة فقد تم وضع علم الأعصاب في مقرر منفصل من هذه السلسلة أما في هذا الكتاب فقد وضع ملخص بسيط لبعض وظائف الجهاز العصبي المركزي. والجزء الخاص بالجهاز العصبي تم إضافته في هذا الكتاب هو كيفية عمل العصب بالإضافة إلى وظائف التشابك العصبي والاتصال العصبي العضلي والجهاز العصبي الودي لم يوضع في فصل منفصل وإنما تم إضافته متى ما كانت المسألة ضرورية في وظيفة معينة.

## مقدمة المترجمين

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله محمد بن عبدالله (ﷺ). أما بعد فنظرا لقلّة المراجع الطبية باللغة العربية والتي يحتاج إليها الطلاب والمتخصصون في هذا المجال الطبي فإن هذه ترجمة من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية لكتاب (أهم المفاهيم في الفسيولوجيا) في مجال ومحيط علم وظائف الأعضاء، ولا يفوتنا هنا أن نذكر القارئ الكريم بما قاله أبو منصور عبدالملك الثعالبي في مقدمة كتابه (أفق اللغة): "من أحب الله تعالى أحب رسوله محمدا (ﷺ) ومن أحب الرسول العربي أحب العرب، ومن أحب العرب أحب العربية التي نزل بها أفضل الكتب، على أفضل العرب والعجم ومن أحب العربية عني بها وثابر عليها وصرف همته إليها. مما يستدعي قوة الاستيعاب والفهم وتثبيت العلم".

يحتوي هذا الكتاب على ٥٠ فصلا تناول علم وظائف الأعضاء لأجهزة الجسم المختلفة وهي: الفسيولوجيا ومفهوم الاستتباب، انتقال المواد عبر غشاء الخلية، وظائف الأعصاب، فسيولوجيا العضلة الهيكلية، نظرة عامة على الجهاز الدوري والديناميكا الدموية، فسيولوجيا كهرباء القلب، تخطيط القلب الكهربائي، اقتران الإثارة بالانقباض في القلب والدورة القلبية، محددات وتقييم أداء عضلة القلب، الناتج القلبي والطاقة القلبية، العضلة الوعائية الملساء والبطانة الوعائية، وظائف الشرايين، الدوران الدقيق والليمفيات، التحكم العصبي في الوظيفة القلبية الوعائية، السمات الخاصة للدورات الدموية الفردية، صدمة الدورة الدموية، نظرة عامة على فسيولوجيا التنفس، التهوية، الميكانيكية الرئوية، مبادئ تبادل الغازات، الدورة الدموية الرئوية، انتقال الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الدم، توافق التهوية مع التروية، التحكم في التنفس، نظرة عامة على وظيفة الكلى وحجيرات ماء الجسم، الترشيح الكبيبي وتدفق الدم الكلوي، القواعد الأساسية لإعادة الامتصاص والإفراز عن طريق أنابيب الكلية، وظيفة الأنابيب الكلوية، وتنظيم ماء وأسمولية سوائل الجسم، توازن الجسم، معالجة الكلى للكالسيوم، المغنسيوم والفوسفات، توازن الحمض القاعدي، نظرة وصفة عامة على الجهاز المعدي المعوي، الحركة المعوية المعوية، الإفراز اللعابي، إفراز الحمض المعدي

والتحكم فيه، البنكرياس خارجي الإفراز، الوظيفة الهضمية للكبد: إفراز الصفراء، الهضم والامتصاص في المعى، التمثيل الغذائي لكامل الجسم، الملامح العامة لوظائف الغدد الصماء، مسح للوظيفة تحت المهادية - النخامية، تنظيم النمو والتطور والتمثيل الغذائي ووظائف هرمون النمو والهرمونات الدرقية، الدفاع ضد المسببة وتخزين المواد الأساسية الأيضية، تحكم الغدد الصماء في توازن الكالسيوم والفوسفات، فسيولوجيا الجهاز التناسلي الذكري، فسيولوجيا الجهاز التناسلي الأنثوي، التنظيم الحراري وتنظيم التوازن الحراري في جسم الإنسان، التمارين (الرياضية) الاستقرار الدموي.

إننا نتوجه إلى القارئ الكريم بالاعتذار إن وجد تقصير أو خلل وهذا من طباع البشر وكما قال العماد الأصفهاني (إنني رأيت أنه لا يكتب أحدا كتابا في يومه إلا قال في غده: لو غير هذا لكان أحسن، ولو زيد هذا لكان يستحسن، ولو قدم هذا لكان أفضل، ولو ترك هذا لكان أجمل، وهذا من أعظم العبر، وهو وكيل على استيلاء النقص على جملة البشر).

كما نرجو من الله أن نكون قد وفقنا في اختيار هذا الكتاب وترجمته كما نرجو أن يحقق الهدف

المنشود.

المترجمان



## المحتويات

صفحة	
—	مقدمة المؤلف
ز	مقدمة المترجمين
١	الفصل الأول: الفسيولوجيا ومفهوم الاستتباب
٥	الفصل الثاني: انتقال المواد عبر غشاء الخلية
١٩	الفصل الثالث: وظائف الأعصاب
٣٣	الفصل الرابع: فسيولوجيا العضلة الهيكلية
٤٧	الفصل الخامس: نظرة عامة على الجهاز القلبي الدوري وديناميكا الدم
٦٥	الفصل السادس: فسيولوجيا كهرباء القلب
٧٥	الفصل السابع: تخطيط القلب الكهربائي
٨٩	الفصل الثامن: اقتران الإثارة بالانقباض في القلب والدورة القلبية
٩٧	الفصل التاسع: محددات وتقييم أداء عضلة القلب
١٠٩	الفصل العاشر: الناتج القلبي والطاقة القلبية
١١٩	الفصل الحادي عشر: العضلة الوعائية الملساء والبطانة الوعائية
١٢٧	الفصل الثاني عشر: وظائف الشرايين
١٣٥	الفصل الثالث عشر: الدوران الدقيق والليمفيات
١٤٣	الفصل الرابع عشر: التحكم العصبي في الوظيفة القلبية الوعائية
١٥٣	الفصل الخامس عشر: السمات الخاصة للدورات الدموية الفردية
١٦٥	الفصل السادس عشر: صدمة الدورة الدموية
١٧١	الفصل السابع عشر: نظرة عامة على فسيولوجية التنفس

١٧٣	الفصل الثامن عشر: التهوية.....
١٧٧	الفصل التاسع عشر: الميكانيكية الرئوية.....
١٨٧	الفصل العشرون: مبادئ تبادل الغازات.....
١٩١	الفصل الحادي والعشرون: الدورة الدموية الرئوية.....
١٩٥	الفصل الثاني والعشرون: انتقال الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الدم.....
٢٠١	الفصل الثالث والعشرون: توافق التهوية مع التروية.....
٢٠٥	الفصل الرابع والعشرون: التحكم في التنفس.....
٢١١	الفصل الخامس والعشرون: نظرة عامة على وظيفة الكلى وحجيرات ماء الجسم.....
٢١٧	الفصل السادس والعشرون: الترشيح الكبيبي وتدفق الدم الكلوي.....
٢٢٥	الفصل السابع والعشرون: القواعد الأساسية لإعادة الامتصاص والإفراز عن طريق أنابيب الكلية.....
٢٢٩	الفصل الثامن والعشرون: وظيفة الأنابيب الكلوية.....
٢٣٩	الفصل التاسع والعشرون: تنظيم ماء وأسمولية سوائل الجسم.....
٢٤٧	الفصل الثلاثون: توازن البوتاسيوم.....
٢٥٣	الفصل الحادي والثلاثون: معالجة الكلى للكالسيوم، المغنيزيوم والفوسفات.....
٢٥٧	الفصل الثاني والثلاثون: توازن الحمض القاعدي.....
٢٦٩	الفصل الثالث والثلاثون: نظرة وصفية عامة على الجهاز المعدي المعوي.....
٢٧٣	الفصل الرابع والثلاثون: الحركة المعدية المعوية.....
٢٨١	الفصل الخامس والثلاثون: الإفراز اللعابي.....
٢٨٥	الفصل السادس والثلاثون: إفراز الحمض المعدي والتحكم فيه.....
٢٩٣	الفصل السابع والثلاثون: البنكرياس الخارجي الإفراز.....
٢٩٧	الفصل الثامن والثلاثون: الوظيفة الهضمية للكبد: إفراز الصفراء.....
٣٠٣	الفصل التاسع والثلاثون: الهضم والامتصاص في المعى.....
٣١١	الفصل الأربعون: التمثيل الغذائي لكامل الجسم.....
٣١٥	الفصل الحادي والأربعون: الملامح العامة لوظائف الغدد الصماء.....
٣١٩	الفصل الثاني والأربعون: مسح للوظيفة تحت المهادية-النخامية.....
٣٢٣	الفصل الثالث والأربعون: تنظيم النمو والتطور والتمثيل الغذائي.....
٣٣١	الفصل الرابع والأربعون: الدفاع ضد المسببة وتخزين المواد الأساسية الأيضية.....

## المحتويات

ك

- الفصل الخامس والأربعون: تحكم الغدد الصماء في توازن الكالسيوم والفوسفات ..... ٣٤١
- الفصل السادس والأربعون: فسيولوجيا الجهاز التناسلي الذكري ..... ٣٤٧
- الفصل السابع والأربعون: فسيولوجيا الجهاز التناسلي الأنثوي ..... ٣٥١
- الفصل الثامن والأربعون: التنظيم الحراري وتنظيم التوازن الحراري في جسم الإنسان ..... ٣٥٩
- الفصل التاسع والأربعون: التمرين (الرياضة) ..... ٣٦٧
- الفصل الخمسون: الاستقرار الدموي ..... ٣٧٣
- كشاف المصطلحات: ..... ٣٧٧